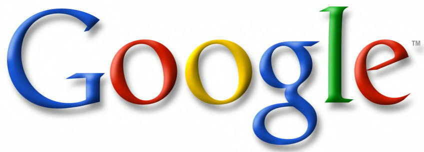


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

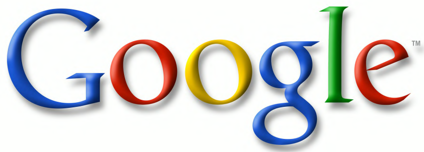
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

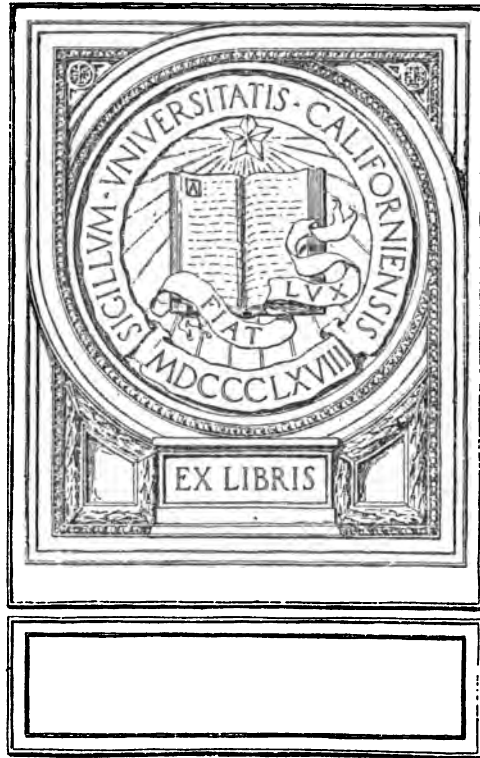
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

SB
189
K5



YC 60395


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

UNIV. OF
CALIFORNIA

Kurze Einleitung

in die

Technik der Getreidezüchtung.

T 11.4

Von

Dr. L. Kießling,

ord. Professor der Acker- u. Pflanzenbaulehre a. d. landw. Abteilung d. Technischen Hochschule in München
u. Vorstand der Bayer. Landessaatzuchtanstalt.

Zweite, neubearbeitete Auflage.



Mit 13 Textabbildungen.

Berlin
Verlagsbuchhandlung Paul Parey
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1920.

UNIV. OF CALIFORNIA

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

UNIV. OF CALIFORNIA

Vorwort.

Die nachstehende Zusammenstellung sollte ursprünglich nur als Manuskript gedruckt werden für den Gebrauch der unter Beratung der Bayerischen Landessaatzuchtanstalt arbeitenden bayerischen Zuchtstellen, und für die Teilnehmer an den bei der Saatzuchtanstalt stattfindenden Unterweisungskursen. Für die allgemeine Veröffentlichung war die Erfahrung maßgebend, daß auch anderwärts Interesse für eine solche kurze Darstellung der praktischen Getreidezüchtung besteht, wie dies auch aus der verhältnismäßig bald zutage getretenen Notwendigkeit einer zweiten Auflage hervorgeht.

Für die Kritik möchte ich bemerken, daß diese Blätter keine wissenschaftliche Abhandlung und ebensowenig ein Lehrbuch der Pflanzenzüchtung sein sollen, sondern nicht mehr und nicht weniger als der Titel besagt, nämlich eine kurze Einleitung in die Technik der Getreidezüchtung. Deshalb und damit die Schrift auch dem einfachsten Landwirt ohne alle Vorbildung verständlich ist, habe ich grundsätzlich nicht nur auf alle theoretischen Erörterungen und auf die Einschiebung botanischer und sonstiger wissenschaftlicher Auseinandersetzungen sowie Literaturangaben verzichtet, sondern auch eine möglichst kurze Form in meist apodiktischer Ausdrucksweise gewählt. Vollständigkeit war bei dem Streben nach möglichster Kürze ohnehin unerreichbar.

Wer sich mit der Züchtung praktisch oder theoretisch beschäftigt, wird von selbst zum Studium der einschlägigen Fachliteratur getrieben, die besonders glücklich in C. Fruwirths Handbuch: „Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“ zusammengestellt und verarbeitet ist. Von diesem Werk ist der I. und besonders der IV. Band[1]) für die Getreidezüchter ein unentbehrliches Hilfsmittel. Hingegen können die nachfolgenden Seiten der Anfänger in die Züchtungspraxis nur kurz einführen, und auch dem nichtzüchtenden Interessenten ein Einblick in die Züchterwerkstätte gewähren.

---

[1]) Die Abschnitte über Bastardierung und Korrelationen bearbeitet von E. v. Tschermak.

515312

Im allgemeinen glaube ich mich in bezug auf die hier angeführten Grundsätze und Bezeichnungen mit der heutigen Wissenschaft und auch mit den praktischen Züchtererfahrungen im Einklang zu befinden. Über Einzelheiten ist natürlich zu streiten, und es wird insbesondere jeder Praktiker sein auf der eignen Beobachtung beruhendes Arbeitssystem mit Recht am höchsten einschätzen. Ich möchte für diese Anleitung nur soviel in Anspruch nehmen, daß sie nichts enthält, was ich nicht selbst in ausgedehnter praktischer und wissenschaftlicher Arbeit auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung innerhalb der letzten 20 Jahre und bei der Beratung der sämtlichen bayerischen Zuchtstellen ausprobiert habe, so daß ich immer aus Erfahrung spreche.

Bei Bearbeitung der neu vorliegenden II. Auflage habe ich an der Anordnung und Darstellung des Stoffs wenig geändert, aber durch eine Reihe von stilistischen Verbesserungen und kleinen stofflichen Ergänzungen dem Zweck des Büchleins zu dienen geglaubt. Auch eine Zeichnung ist umgearbeitet worden.

München, im Mai 1920.

L. Kießling.

Inhalt.

UNIV. OF CALIFORNIA

I. Wesen und Vorbedingungen der Züchtung.

Züchtung ist die technische Verwertung der Fähigkeit von Pflanzen und Tieren, einerseits ihre Eigenschaften durch Vererbung auf die Abkömmlinge zu übertragen, andrerseits sich aber auch in einzelnen Fällen gegenüber ihren Vorfahren oder Geschwistern in erblicher Weise zu verändern.

Wer nun von anderwärts bezogenes Saatgut anbaut, und seine Ernte wieder als Saatgut selbst verwendet oder verkauft, betreibt keine Züchtung, sondern bloß Nachbau. Auch wer von seinen besten, rationellst bestellten Feldern die Ernte sorgfältigst gewinnt und tadellos putzt und sortiert, und von diesem Getreide alljährlich selber wieder anbaut, oder es auch als Saatgut verkauft, ist kein Saatgutzüchter, sondern nur ein Saatguterbauer, weil er eben die Sorte nicht in ihren inneren Eigenschaften verbessert, sondern nur die besten Verfahren der gewöhnlichen Saatgutgewinnung anwendet.

Unter Saatgutzüchtung versteht man die Samengewinnung von durch zielbewußte Auswahl (Selektion) oder Kreuzung (Bastardierung) erhaltenen Pflanzenbeständen, die sich von andern Beständen durch bestimmte innere, äußere oder wirtschaftliche Eigentümlichkeiten unterscheiden. Für praktische wirtschaftliche Zwecke müssen die bei der Züchtung erzielten Veränderungen in einer nachweisbaren Verbesserung der Sorteneigenschaften bestehen, und durch das Saatgut mit hinreichender Sicherheit auf die Nachkommenschaft übertragbar sein.

Die wirkliche Züchtung setzt eine gründliche Kenntnis der Eigenschaften der in Arbeit zu nehmenden Pflanzenarten voraus sowie der einzelnen Sorten mit ihren Besonderheiten und ihren Ansprüchen, ihrer Anbauwürdigkeit und Verwendungsmöglichkeit. Um sich hierüber zu unterrichten, soll der angehende Züchter deshalb zunächst mit den besten schon vorhandenen Sorten mehrjährige Anbauversuche anstellen. Wenn nun die eine oder die andere Versuchssorte seinen Ansprüchen und den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen seines Gutes entspricht, dann ist es in der Regel vorteilhafter, diese Sorte rein zu vermehren, und

davon unter Anwendung der besten Hilfsmittel Saatgut zu gewinnen als eine neue Sorte zu züchten. Denn durch Nachbau erprobter Sorten kommt man meistens rascher und sicherer zu eigenen guten Feldbeständen und auch zu geschäftlichen Erfolgen im Saatgutverkauf, als durch die langwierige und mühevolle eigentliche Züchtung.

Kann man aber auf diesem Weg zu keinem allen Ansprüchen genügenden Saatgut kommen, so bleibt nichts übrig, als selbst mit denjenigen Sorten zu züchten, die nach den Anbauversuchen und sonstigen Erfahrungen für die örtliche Lage des Züchters und für die Ansprüche seines zukünftigen Saatgut-Absatzgebietes am meisten Erfolg versprechen. Man muß sich aber von vornherein darüber klar sein, in welchen Beziehungen und mit welchem Ziel man die züchterische Verbesserung durchführen will, und diesem Ziel muß man unbeirrt und mit Aufwendung allen Fleißes nachstreben. Man soll ferner wissen, daß viele Jahre vergehen, bis man wirklich eine nachweisbare Verbesserung einer Sorte erreicht hat, und daß durch widrige elementare und sonst schädigende Verhältnisse noch der Zeitbedarf verlängert werden kann. Es dauert meistens sehr lang, bis man selbst über den Wert der eignen Zuchten im klaren ist; dann vergehen wieder Jahre, bis sie soweit vermehrt sind, daß davon verkauft werden kann. Und nun müssen die neuen Sorten erst durch Anbauversuche von unparteiischer Seite an verschiedenen Orten auf ihren Wert geprüft werden, bis sie endlich mit Aussicht auf Erfolg in den Wettbewerb auf dem Saatenmarkt eintreten können. So vergeht selbst im günstigsten Falle eine lange Zeit, bis der ernsthafte Züchter von seiner Arbeit einen klingenden Erfolg haben kann.

Persönlich muß der Züchter außer züchterischer Veranlagung auch sehr viel Lust und Liebe für seine Tätigkeit, ja eine geradezu sportsmäßige Begeisterung besitzen, die ihm alle Widrigkeiten bei der Langwierigkeit und der Arbeitsbeanspruchung des ganzen Verfahrens viele Jahre hindurch tragen läßt. Ferner muß er die Pflanzenbautechnik in ihren naturwissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Grundlagen und allen Einzelheiten theoretisch und praktisch völlig beherrschen und ebenso die Ansprüche kennen, welche der Markt an die allgemeine wie an die züchterische Qualität des Saatgutes stellt. Auch sollen Boden und Klima des Gutes sowie dessen Größe und besondere Lage für die Saatgutgewinnung günstig sein, und die Felder sich in intensiver Bewirtschaftung und in unkrautfreiem und kulturell entsprechendem Zustand befinden. Besonders kommen für die Züchtung und Vermehrung von Fremdbestäubern (z. B. Roggen, Rüben, Raps usw.) nur Güter in Frage, die über genügend große, abgeschlossene und von der Nachbarschaft fremden Besitzes nicht gestörte

Flächen verfügen, da eine einzige Fremdparzelle mit einem Bestand der gleichen Frucht anderer Sorte die sämtlichen in der Nähe befindlichen Zuchtfelder durch Verbastardierung gefährden kann.

Der Zuchtbetrieb muß auch über genügend Kapital verfügen, damit die erforderlichen Einrichtungen und Arbeitskräfte für die gesamte Züchtungsarbeit und insbesondere auch später für die Saatgutgewinnung im großen beschafft werden können. Schließlich braucht auch der technisch erfolgreichste Züchter eine gute kaufmännische Veranlagung, denn nur dann wird er die Früchte seiner Lebensarbeit auch wirklich lohnend verwerten können.

II. Beginn der Zuchtarbeit und Gewinnung des Anfangszuchtmateriales.

Bei Beginn der Züchtung müssen folgende Fragen entschieden sein:

1. Welche Sorte soll in Arbeit genommen werden? Hierüber geben die allgemeinen Erfahrungen wie besondere an Ort und Stelle durchgeführte Anbauversuche Aufschluß.

2. Nach welchen Richtungen hin soll die gewählte Sorte verbessert werden; für welche Ansprüche und welches Absatzgebiet soll die Züchtung taugen?

3. Soll die Sorte in ihrem allgemeinen Charakter unverändert bleiben und nur in ihrer Leistungsfähigkeit verbessert (also veredelt) werden; oder soll ein neuer Zuchttypus entstehen?

Beschränkung auf zunächst eine einzige Frucht und Sorte und auf ein einziges Zuchtziel ist in der Regel am zweckmäßigsten, da mit der Vielheit der Zuchtsorten und -ziele die Schwierigkeiten während der Züchtung wie auch später während der Saatgutvermehrung unverhältnismäßig wachsen.

Soll die züchterische Bearbeitung zunächst auf dem Weg der Selektion oder Zuchtwahl erfolgen, so geschieht die Gewinnung des Anfangszuchtmaterials am besten durch Auswahl ganzer und unversehrter Pflanzen aus guten und gleichmäßig stehenden (nicht gelagerten, nicht zu kümmerlich und nicht zu üppig gewachsenen) Feldbeständen, wobei man Pflanzen von den Feldrändern, sowie an Geil- und neben Fehlstellen tunlichst vermeidet.

Bei Roggen wird man, da dieser unter Fremdbestäubung leidet, nur von solchen Feldern und Feldstellen auswählen, die von benachbarten, mit anderen Roggensorten bebauten Feldern möglichst weit entfernt gelegen

sind. Bei den übrigen Getreidearten kommt die Fremdbefruchtung nur verhältnismäßig selten vor, so daß die Nachbarschaft anderer Sorten meistens keinen Einfluß äußert.

Man wählt Pflanzen, die im Reifegrad, in der Anzahl und Gleichmäßigkeit der entwickelten Halme (Bestockung), in der Länge und Stärke der Halme, in Form, Farbe und Größe der Fruchtstände und in der Zahl und Beschaffenheit der Körner dem Zuchtziel entsprechen. Zu vermeiden sind: schwachbewurzelte, schwach- und weichhalmige, übermäßig lange (Lagerungsgefahr!) oder zu mastig gewachsene, zu wenig oder zu stark bestockte, ungleichmäßig geschoßte, von Krankheiten (besonders Rost, Mehltau oder sonstigen Blattkrankheiten) befallene, zu gering bekörnte und infolge ungenügenden Spelzenschlusses zum Kornausfall neigende Pflanzen, sowie solche mit zu locker gebauten und besonders mit schartigen Ähren oder beim Hafer mit zu langästigen, schlaff überhängenden Rispen geringer Ästezahl I. Ordnung und mit vielen fehlgeschlagenen, tauben Blütchen. Bei Winterfrucht wird man meist stärkere Bestockung bevorzugen als bei Sommerfrucht; bei der Gerste ist besonders auf gleiche Ausbildung und Reife der Halme zu sehen, um ein gleichmäßiges Korn zu erhalten.

Ist man sich über den Typus der künftigen Züchtung, d. h. über die nach Wert und Leistungsfähigkeit aussichtsreichste Form, nicht im klaren, dann muß man zunächst verschiedene Formen auswählen, und diese später vergleichend auf ihren Anbauwert prüfen.

Die erste Auswahl muß sich auf eine möglichst große Anzahl von Pflanzen erstrecken, denn je umfangreicher das Material, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß darin Pflanzen mit wertvollen Merkmalen und guter Vererbungskraft ihrer Eigenschaften enthalten sind. Die Vererbung ist keine absolute, und nicht alle guten Eigenschaften einer guten Pflanze treten auch bei der Nachkommenschaft wieder im vollen Umfang auf. Insbesondere werden die durch die Gunst oder Ungunst der Lebens-, besonders der Ernährungsbedingungen beeinflußten Merkmale, z. B. Anzahl, Größe und Gewicht der ausgebildeten Organe, nur verhältnismäßig und den Lebensbedingungen entsprechend vererbt. (Individuelle Variationen oder Standortsmodifikationen.) Deshalb hat es keinen Zweck, Mastpflanzen auszuwählen, sondern nur solche, die unter normalen Ernährungsbedingungen und unter der scharfen Konkurrenz aller Nachbarpflanzen eine möglichst gute Leistung entwickelt haben.

III. Trennung und Untersuchung der Selektionspflanzen.

Die aus dem Feld ausgewählten Pflanzen werden vorsichtig getrocknet, und dann bis zur endgültigen Auswahl unter Dach und sicher vor Maus- und Vogelfraß sowie anderen Beschädigungen aufbewahrt.

Die zweite Durchmusterung der gewählten Pflanzen wird am besten in einem gleichmäßig hellen Raum bei gutem (zerstreutem) Tageslicht vorgenommen. Man trennt hierbei die Pflanzen nach ihrer Güte in drei Gruppen:

a) Prima oder Elite; hierzu werden die besten und in jeder Beziehung möglichst fehlerfreien, dem Zuchtbild entsprechendsten Pflanzen genommen.

b) Sekunda, welche die noch guten, aber nicht mehr ganz fehlerfreien Pflanzen enthält.

c) Ausschuß, bestehend aus Pflanzen mit gröberen Fehlern und mit unerwünschten Abweichungen vom Zuchttypus.

Bestand die erste Feldauswahl aus 1000 Einzelpflanzen, dann können bei der zweiten Durchwahl z. B. 50—100 zur Prima, 200 bis 400 zur Sekunda, und der Rest zum Ausschuß bestimmt werden.

Die Primapflanzen werden zweckmäßig einer Untersuchung unterzogen, die sich erstreckt: a) auf die Art und Stärke der Bewurzelung und das Vorhandensein sogenannter Tauwurzeln; b) auf die Anzahl, Gleichmäßigkeit, Länge und Stärke, das Gewicht (ohne Blätter) sowie den Gesundheitszustand der Halme und ihrer einzelnen Glieder (Internodien), wobei besonders die Länge und Stärke der untersten Internodien festzustellen ist; Berechnung des Halmeinheitsgewichtes (Halmgewicht: Halmlänge); c) auf die Länge, den Bau und die Bekörnung der Ähre (Spindellänge, Anzahl der Ährchenstufen, Anzahl der Körner; Berechnung der Stufen- bzw. Ährchen- und der Körnerzahl auf 100 mm Spindellänge und der Ährchenbekörnung[1]); d) auf die Gewichtsverhältnisse von Stroh und Körnern nebst Berechnung des Tausendkorngewichtes und des prozentischen Kornanteils an der Gesamternte; e) auf die Bestimmung der

---

[1]) D = Ährchendichtigkeit $= \frac{\text{Stufen-(Ährchen)-zahl} \times 100}{\text{Spindellänge (in mm)}}$; d = Korndichtigkeit $= \frac{\text{Körnerzahl} \times 100}{\text{Spindellänge}}$; $\frac{d}{D}$ = durchschnittliche Ährchenbekörnung (auch ein Ausdruck für die Schartigkeit) $= \frac{\text{Körnerzahl}}{\text{Ährchen-(Stufen)-zahl}}$. Statt D wird auch vielfach die durchschnittliche Spindelgliederlänge berechnet $= \frac{\text{Spindellänge}}{\text{Ährchenzahl}}$.

Sorte: Landweizen Typ: braun, unbegrannt Letztjähr. Formel L 4 d Neue Formel: L 3 a Ernte-Jahr 1910

Form 82 Untersuchungs-Nr. (1)

Allgemeine Beschaffenheit der Pflanze	Achse Nr.	Internodien		Halm			Körner			Spindellänge	Anzahl der Stufen (Ährchen)	D	d	$\frac{d}{D}$	Kornbeschaffenheit		
		Anzahl	Dicke des 2.[1]	Länge	Gewicht (ohne Blatt)	Einheitsgewicht von 1000 mm Länge	Anzahl	Gewicht	100 Körner wiegen						Mehligkeit	Farbe	Form
			mm	mm	g	g		g	g	mm							
Bewurzelung:	I																
	II																
Achsenzahl:	III																
	usw.																
Halmfestigkeit:																	
Ährenform:																	
Gesundheit:																	
usf.																	

[1]) von unten gezählt.

Formblatt a für die Untersuchung der Elitepflanzen.

besonderen Rispen- bezw. Ährenform, Feststellung von Spelzenfarbe, Spelzenform (besonders bei Roggen und Hafer), Begrannung, Behaarung der Spelzen; f) die durchschnittliche Größe, Farbe, Form, Schalen-(Spelzen-)feinheit und Mehlkörperstruktur der Körner; g) sonstige Wahrnehmungen. Alle diese Befunde werden zweckmäßig in ein vorgedrucktes Schema eingetragen (vgl. Formblatt a), wobei für praktische Zwecke meist die Untersuchung der Hauptachse oder der besten (in der Regel ältesten) zwei Achsen genügen wird.

Zur Untersuchung braucht man vor allem ein scharfes Auge und eine geübte Hand; ferner eine Präzisionswage mit einer muldenförmigen Wagschale (Empfindlichkeit mindestens 0,01 g),[1]) einen in Millimeter geteilten Maßstab von ca. 2 m Länge, den man auch an die Tischplatte anzeichnen kann; eventuell einen Halmdickenmesser (Abb. 3) und einen Maßstab für feinere Längenmessungen, sowie einen Rechenschieber zur raschen Berechnung der Relationen (z. B. den von H. Lang konstruierten mit Vorrichtung zu Längenmessungen versehenen Rechenstab).[2])

Für die kurze Benennung der Ährentypen empfiehlt sich die Benützung einer alle Formen des Ausgangsmaterials enthaltende Ährenformentafel, deren einzelne Objekte mit je einer Zahl (0—9) bezeichnet sind. Spelzenfarbe, Begrannung, Behaarung usw. kann man ebenso nach folgendem für Weizen passenden Schema beziffern:

Spelzen unbehaart				Spelzen behaart			
Unbegrannt		Begrannt		Unbegrannt		Begrannt	
weiß	braun	weiß	braun	weiß	braun	weiß	braun
1	2	3	4	5	6	7	8

Mit diesen Hilfsmitteln kann jeder Typ leicht gekennzeichnet werden. Z. B. bezeichnet 2/5 eine behaarte, unbegrannte, weiße Ähre der Form (nach der Formentafel) 2. Übergangsfarben und -formen lassen sich ebenso leicht bezeichnen z. B. 1/2; 7/8 hellbraun; 1/3 weiß, mittellang

[1]) Als sehr brauchbar für rasche und weniger genaue Wägungen hat sich die Zeigerwage von Rich. Koranth in Berlin gezeigt (Abb. 2), sowie die ähnlich gebaute von Louis Schopper in Leipzig (Wägungsspielraum bis 30 bezw. 150 g).

[2]) Der Halmdickenmesser und der Halmlängenmesser nach Angabe des Verfassers sind von Mich. Sendtner, Feinmechanische Werkstätte in München, Schillerstr. 22 zu beziehen; der Rechenstab nach Lang wird von der bekannten Firma A. W. Faber in Nürnberg gemacht.

begrannt; 2/3 hellbraun, mittellang begrannt usf. Vgl. Abb. 1.) Analoge Einteilungen sind auch für die übrigen Getreidearten durchführbar.

Bei Roggen kann man eine ähnliche Einteilung machen, nach der Längsform der Ähre (gleichmäßig breit, unten sehr breit, nach oben spitz

ÄHRENFORMEN:
0 COMPACTUMFORM
1 EIFORM
2 DICHTER KOLBEN
3 LANGER
4 PYRAMIDE
5 QUADRAT. PRISMA
6 RECHTECK.
7 GEDRÄNGTE LANGFRM
8 LOCKERE
9 SPELZFORM

				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Spelzen unbehaart	unbegrannt	weiss	1	01	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		braun	2	02	12	22	32	42	52	62	72	82	92
	begrannt	weiss	3	03	13	23	33	43	53	63	73	83	93
		braun	4	04	14	24	34	44	54	64	74	84	94
Spelzen behaart	unbegrannt	weiss	5	05	15	25	35	45	55	65	75	85	95
		braun	6	06	16	26	36	46	56	66	76	86	96
	begrannt	weiss	7	07	17	27	37	47	57	67	77	87	97
		braun	8	08	18	28	38	48	58	68	78	88	98

Abb. 1. Weizenselektionstafel des Verfassers.

zulaufend); nach dem Querschnitt (rundlich, annähernd quadratisch, ungleichseitig usw.), nach der Länge und Breite der Ähre, ihrem dichteren oder lockereren Bau usw. Ähnlich bei der Gerste, wo innerhalb der gleichen botanischen Form (Unterart, Spielart) in der Regel die Unterschiede im

Ährenbau nicht groß sind. Beim Hafer wird man vor allem die Rispenform (schlaff, sperrig, buschig, steif, Fahne) in Verbindung mit Farbe, Form (stumpf-spitz, lang-kurz, dick-schmal usw.) und Begrannung der Körner einer Einteilung zugrunde legen.

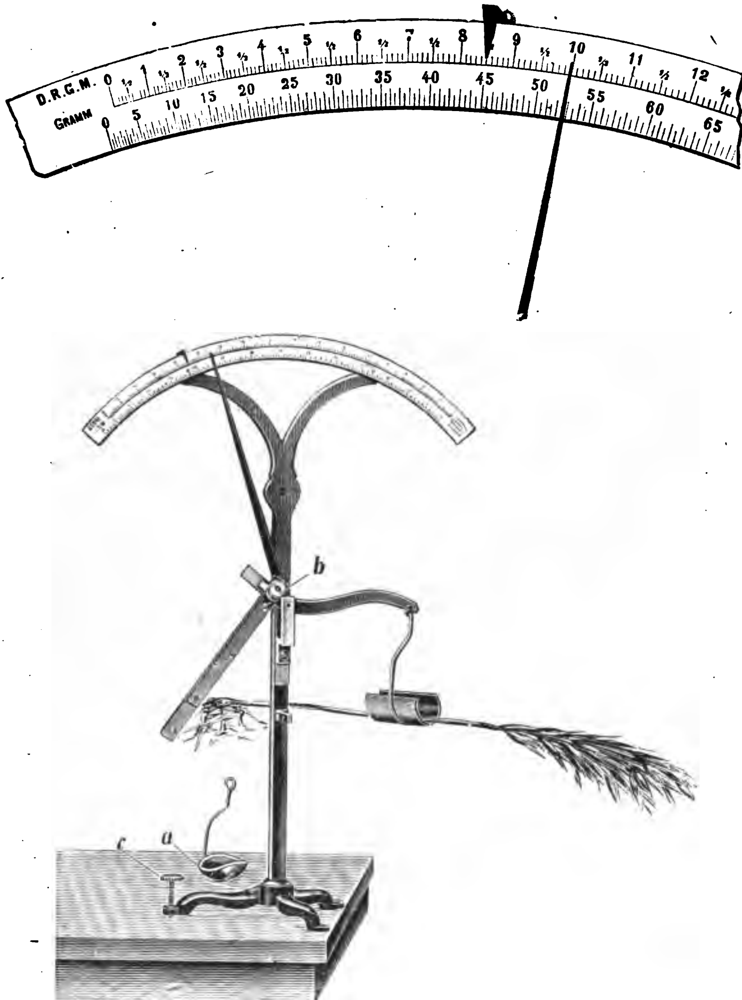


Abb. 2. Zeigerwage von Rich. Koranth in Berlin mit zweierlei Wägungsspielraum. a Körnerschale; b Umstellhebel zur Veränderung der Empfindlichkeit; c Stellschraube.

Ebenso läßt sich die Kornqualität durch ganz kurze Formeln beschreiben. Z. B. bezeichnen wir in Weihenstephan den Glasigkeitsgrad mit 0 (= mehlig), 1, 2, 3, 4 g (= glasig) in fünf Abstufungen; die Farbe

mit Buchstaben (w = weiß, l = gelb, c = grün, r = rot, b = braun, n = schwarz usw.; die Gleichmäßigkeit mit $\|$ (Ungleichmäßigkeit $+$); die Länge, Breite, Dicke mit λ, β, δ (Verdoppelung z. B. $\lambda\lambda$ = sehr lang) usf., wenn nicht Zahlenverhältnisse (durch Messung oder Absiebung) bestimmt werden. Je mehr und je konsequenter man derartige Symbole und Abkürzungen verwendet, desto mehr spart man an Zeit und gewinnt man an Übersichtlichkeit in den Akten.

Will man die Untersuchung noch weiter treiben, dann kann man auch die einzelnen Internodien nach Anzahl, Länge, Stärke und Gewicht, die Tragfähigkeit des Halms, sowie botanische Einzelheiten bestimmen. Im allgemeinen gilt aber der Grundsatz, daß nicht die Fülle der Einzel-

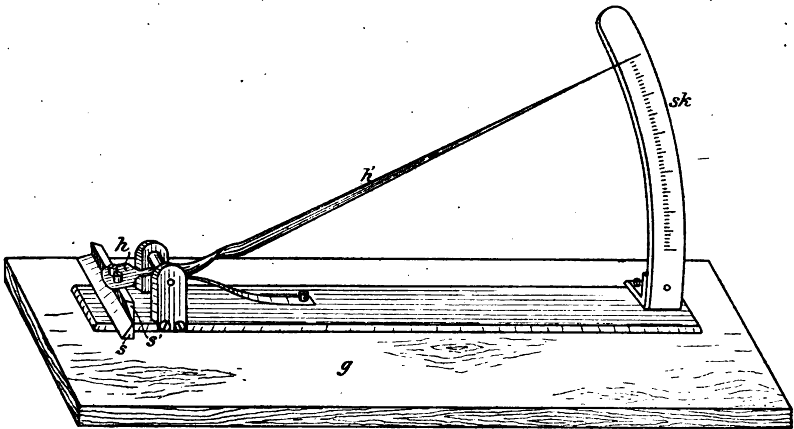


Abb. 3. Halmdickenmesser nach Kießling.
s s' Meßschneiden; h h' Zeiger; sk Skala in $^1/_{10}$ mm geteilt.

bestimmungen und die Genauigkeit der botanisch-morphologischen Untersuchung, sondern der Scharfblick, die Gewissenhaftigkeit und die Erfahrung des Auswählenden („Züchterblick") und die sorgfältige Beobachtung der Zuchtstämme im Zuchtgarten sowie besonders die Leistungsprüfung auf dem Feld ausschlaggebend ist. Zweckmäßig ist es aber, sich zum Vergleich für später typische Pflanzen oder wenigstens Ähren sowie Körner aufzubewahren, und von der photographischen oder zeichnerischen Darstellung der Zuchtformen Gebrauch zu machen. Für die Zuchtsaat ausgewählte Weizen- und Roggenähren können auch unter Erhaltung ihrer Form vorsichtig ausgekörnt und dann aufbewahrt werden, besonders wenn man sie vorher etwas mit Wasserdampf angefeuchtet hat.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen werden tabellarisch zusammengestellt und darnach die Pflanzen endgültig ausgewählt, wobei

Sorte: .... Typ: .... Letztjährige Formel .... Ernte-Jahr ....

Form: ......

Zweig	Anzahl der Prima	Durchschnittliche Länge d. Pflanzen	Sekunda				Ausschuß (Tertia)				Bestockung[1]	Stamm (Zweig) (Prima+Sekunda+Ausschuß)				Bemerkungen über Kornqualität usw.
												Korngewicht		Strohgewicht		
		mm	Anzahl der Pflanzen	Anzahl der Achsen	Gesamtgewicht g	Korngewicht g	Anzahl der Pflanzen	Anzahl der Achsen	Gesamtgewicht g	Korngewicht g		je Pflanze	je Achse	je Pflanze	je Achse	

[1]) Bestockung $= \frac{\text{Achsenzahl}}{\text{Pflanzenzahl}}$.

Formblatt b für die Untersuchung der Sekunda und der Gesamtnachkommenschaften.

alle in bezug auf Form und Leistung minderwertigen ausgeschieden werden. Ebenso werden am Schluß die nach der Kornbeschaffenheit nicht entsprechenden Individuen beseitigt.[1])

Die Körner der nach der Untersuchung endgültig als Prima beizubehaltenden Pflanzen werden mit Sieben entsprechender Schlitzweite[2]) zur Entfernung schlecht ausgebildeter und schwacher Körner sortiert und noch verlesen; darauf die Körner jeder Pflanze für sich in einem bezeichneten Papiersäckchen bis zur Saat aufbewahrt.

Bei der Sekunda kann man eine Trennung nach verschiedenen Typen vornehmen und von jedem Typus das durchschnittliche Pflanzen- und Ährengewicht, das mittlere Korngewicht, Korngröße und -beschaffenheit bestimmen (Formblatt b). Nach Absortierung der schlecht ausgebildeten Samen können die Sekundakörner als erste Zuchtsaaten, gewonnen nach einfachen Methoden der Massenauswahl und Formentrennung, zum Anbau gebracht werden. Dies Verfahren ist besonders zweckmäßig, wenn verschiedenartige Formen in der Ausgangssorte vorkommen und erst zu entscheiden ist, welche Wertsunterschiede zwischen ihnen bestehen.

Alle Aufzeichnungen über die Auswahl und Untersuchung des Zuchtmaterials sind nach den einzelnen Stämmen und Formen gut geordnet als Grundlage für die Zuchtbuchführung sorgfältigst aufzubewahren.

Eine Beizung der Zuchtsaaten gegen Brand und bei Gerste gegen Streifenkrankheit ist vielleicht im ersten Jahr nicht unzweckmäßig; später wird aber die Infektion durch das ganze Verfahren von vornherein vermieden werden, und eine Beizung der Prima- und der Sekundasaaten in der Regel unnötig machen.

IV. Der Zuchtgarten.

a) Beschaffenheit, Einrichtung und Betrieb.

Der Zuchtgarten dient zur Ansaat der von den Elitepflanzen gewonnenen Körner. In seiner physikalischen und chemischen Bodenbeschaffenheit soll er möglichst gleichmäßig sein und der vorherrschenden Bodenart des Zuchtgebietes entsprechen. Er darf nicht unter stauender

[1]) Bei der Auswahl der Pflanzen wie bei Bestimmung der „Zuchtrichtung" sind die Wechselbeziehungen (Korrelationen) zwischen den einzelnen Organen wie zwischen Bau, Leben und Leistung der Pflanzen wohl zu beachten. Eine einigermaßen genügende Darlegung darüber wie über die Ernährungszusammenhänge würde aber über den Zweck dieser Schrift wesentlich hinausgehen.

[2]) Z. B. offener Handsiebsatz in rechteckiger Form mit Blindboden; Siebe in $^1/_{10}$ mm-Abstufung, hergestellt durch die Maschinenfabrik Steinecker in Freising (Bayern).

Nässe oder Überschwemmungen leiden; an Hängen muß oberhalb des Gartens für Ableitung des Bergwassers gesorgt sein, z. B. durch einen Kopfgraben. Im Nährstoffvorrat soll der Boden nicht zu üppig und nicht zu armselig sein, sondern ein sicheres, ungestörtes Pflanzenwachstum ermöglichen.

Entscheidet man sich für einen Zuchtgarten, der *dauernd* an der gleichen Stelle bleibt, so soll er frei und luftig, aber wegen der Notwendigkeit ständiger Beobachtung nicht zu weit vom Hof entfernt gelegen sein. Zum Schutz vor Haustieren, Wild und unbefugtem Betreten durch Menschen wird man ihn umzäunen. Gegen Hagelschlag und Vogelfraß schützt man die Zuchtbeete durch engmaschige (höchstens 20 mm Spiegel) Netze, die rechtzeitig über die Saaten gespannt werden und die Beete auch seitlich möglichst vollkommen einschließen. Vielfach verwendet man zur Umzäunung und zur Überdeckung das gleiche engmaschige Drahtgewebe, und bildet dadurch ein geschlossenes Schutzhaus, wodurch die Vögel vollständig abgehalten werden.

Die *Größe* des Zuchtgartens richtet sich nach dem Umfang der Zuchtsaaten und der Anzahl der Sorten; sie muß so bemessen sein, daß ein entsprechender Fruchtwechsel eingehalten werden kann. Wird nur Sommer- oder nur Wintergetreide gezüchtet, dann richtet man zweckmäßig eine dreifeldrige *Fruchtfolge* ein; bei gleichzeitiger Züchtung von Sommer- und Wintergetreide ist ein vierfeldiger Fruchtwechsel (Wintergetreide, Hackfrucht, Sommergetreide, Brache oder einjähriges Futter) zu empfehlen.

Die *Düngung soll sparsam*, besonders mit Stickstoff, *geschehen* und eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Nährstoffe verbürgen. *Denn die völlige Gleichheit aller Lebensbedingungen ist erforderlich*, damit Abweichungen in der Ausbildung der einzelnen Zuchtpflanzen und -stämme infolge von Standortsverschiedenheiten, die zu Trugschlüssen über die Leistung der Ansaaten veranlassen könnten, möglichst vermieden werden. Stallmist wird zweckmäßig zur Hackfrucht gegeben. Mit Kali, Phosphorsäure und Kalk gibt man anfangs eine Ausgleichsdüngung, und später nur einen rationellen Ersatz, immer möglichst zu den Vorfrüchten der Zuchtsaaten und nicht zu diesen selbst.

Der Zuchtgarten muß auch immer ganz *gleichmäßig bepflanzt* sein und zwar auch auf den Nichtzucht- und Vorfruchtschlägen, damit sich keine Verschiedenheiten infolge ungleichmäßiger Ausnützung des Bodens einstellen. Die Vorfrüchte sind deshalb möglichst eng zu setzen und Fehlstellen nachträglich auszupflanzen.

Wie die Düngung, soll auch die *Bearbeitung nicht gartenmäßig*, sondern möglichst der Feldkultur entsprechend geschehen. Bei größerem

Zuchtbetriebe empfiehlt es sich, den Zuchtgarten in Form eines langen Rechteckes anzulegen und die einzelnen Schläge (Hauptbeete) einander parallel laufen zu lassen, so daß man der Länge nach mit Pflug und sonstigen Spanngeräten arbeiten kann, zu welchem Zweck man noch den Zaun an den Schmalseiten zum Ausheben einrichtet. Alle Arbeiten müssen aber eine vollständige Gleichmäßigkeit der physikalischen Bodenbeschaffenheit auf den ganzen Zuchtbeeten bewirken, und die Saat muß durch gute Klärung und Ebnung des Bodens (mit Hacken und Rechen) vorbereitet werden.

Manche Züchter verurteilen dauernde Zuchtgärten, weil sie allmählich infolge der sorgfältigeren Bestellung eine bessere Kultur als das Freiland bekommen, und wechseln daher mit den Zuchtgärten alljährlich durch Verlegung der Saatbeete in die mit der betreffenden Frucht bestellten Feldschläge. Dies hat den Vorteil, daß die Pflanzen immer den rauheren Feldkulturverhältnissen angepaßt bleiben, und infolge ihrer Lage mitten in großen Getreideschlägen auch vor Vogelfraß besser geschützt sind. Dagegen lassen sich solche Saaten vor anderweitigen Benachteiligungen nicht so bequem behüten (z. B. vor Infektion mit Pflanzenkrankheiten, tierischen Beschädigungen usw.). Auch geben die Verhältnisse der Feldkultur niemals soviel Garantien für die Gleichmäßigkeit, als die ständig in genauer Beobachtung und sorgfältigster Behandlung befindlichen Dauerzuchtgärten.

Häufig leiden die Zuchtgärten unter tierischen Beschädigungen. Maulwürfe und Mäuse müssen in der bekannten Weise vernichtet werden; auf Brachbeeten und auf den Wegen ist besonders die Anwendung von Schwefelkohlenstoff bequem. Gegen den Drahtwurm, der den Zuchtsaaten besonders schädlich wird, kämpft man durch Auslegen von Kartoffel- und Möhrenstückchen, die täglich abgesucht werden. Ferner kann man zwischen den Zuchtsaatjahren wiederholt Kartoffeln als Fangpflanzen möglichst eng anbauen, und diese nach einer gewissen Wachstumszeit immer wieder stockweise ausziehen, die Drahtwürmer ablesen und das Stück darauf wieder mit Kartoffeln zum gleichen Zweck bepflanzen. Endlich werden die Drahtwürmer und sonstige Bodeninsekten und -würmer vernichtet durch wiederholtes Bespritzen mit einer Karbolineumemulsion (auf den Quadratmeter etwa 300 ccm Flüssigkeit, bestehend aus 40 Teilen Wasser, 10 Teilen Karbolineum und einem Teil Schmierseife, vollständig gleichmäßig verrührt und mit einer Druckspritze fein verteilt). Die letzte Bespritzung muß aber wegen der Möglichkeit einer Keimungsschädigung spätestens acht Wochen vor der Zuchtsaat geschehen.

Die gegen die Reifezeit sehr schädlich werdenden Vögel hält man außer durch Netze (vgl. vorige Seite) auch durch Abschießen oder die Auf-

stellung selbsttätiger Lärm- und Schießapparate, durch Aufhängen beweglicher Spiegelstückchen und sonst glitzernder Körper an langen Fäden usw. ab.

Die Umgebung des Zuchtgartens muß frei von mit Flugbrand, Streifenkrankheit, Rost usw. befallenen Getreiden gehalten werden. Im Zuchtgarten auftretende brandige oder streifenkranke Pflanzen müssen, sobald sie kenntlich sind, frühmorgens bei Tau oder bei Regenwetter, nicht aber während der Aufblühstunden, vorsichtig und ohne Verstäubung entfernt und sorgfältig mit Erde oder Wasser bedeckt werden, um eine Infektion der übrigen Saat zu vermeiden. Im übrigen wird die Anfälligkeit für Krankheiten durch die Selektion bekämpft.

Zur Vermeidung des vollständigen Lagerns der Zuchtpflanzen werden in regnerischem Klima zwischen den Reihen dicke Schnüre gezogen, womöglich mit automatischer Spannung (indem man sie z. B. über Röllchen oder durch Porzellangardinenringe laufen läßt und an den Enden Steine aufhängt) an einem in der Höhe verschiebbaren Rahmen befestigt, der mit dem Wachsen der Pflanzen allmählich höher gesetzt wird. Die Beurteilung der Stämme bezüglich ihrer Lagerfestigkeit wird dadurch zwar erschwert, aber doch nicht völlig ausgeschlossen; außerdem entscheidet hierüber mit Sicherheit nur der spätere feldmäßige Anbauversuch.

b) Die Zuchtgartensaat.

Die Saat geschieht im Herbst und Frühjahr zur ortsüblichen Saatzeit. Die Körner jeder Primapflanze werden für sich angesät (Individualtrennung) und zwar hat sich hierbei folgendes Verfahren gut bewährt: Der Zuchtsaatschlag wird durch 1—2 m breite Wege in Beete von 3 m Breite und den Schlaggrenzen entsprechender Länge eingeteilt (vgl. Abb. 4); gesät wird in der Richtung der Beetseite, so daß also jede Saatreihe 3 m lang ist. (Längenerstreckung der Beete möglichst Ost-West, und daher Saatrichtung Nord-Süd.)

Die ersten und letzten vier Reihen jedes Beetes und die ersten und letzten drei bis vier Pflanzstellen jeder Reihe gelten als Randreihen, und werden entweder mit Sekundasaat oder mit einer anderen Fruchtart von ähnlichem Wachstum (Winterroggen—Winterweizen; Sommerweizen—Gerste—Hafer) bepflanzt. Hat man sehr viele Primakörner, so kann man auch jede Reihe mit den Primakörnern vom Anfang bis zum Schluß völlig aussäen, und dann bei der Ernte die ersten und die letzten drei Pflanzen entfernen.

Die Körner werden im gleichen Abstand gedibbelt, und zwar hat sich bei Winterweizen und Hafer eine Reihenentfernung von 20 cm, bei

Roggen und Gerste von 15 cm bewährt; in der Reihe werden die Körner auf 5 cm Abstand ausgelegt, so daß annähernd die Verhältnisse einer dünnen Drillkultur herrschen. Hilfsmittel hierzu: verstellbare Dibbellatte oder mehrreihige Dibbelharfe (eigenes Modell) mit der Länge gleich der Beetbreite und beiderseitigen Kerben gleich dem Abstand in der Reihe

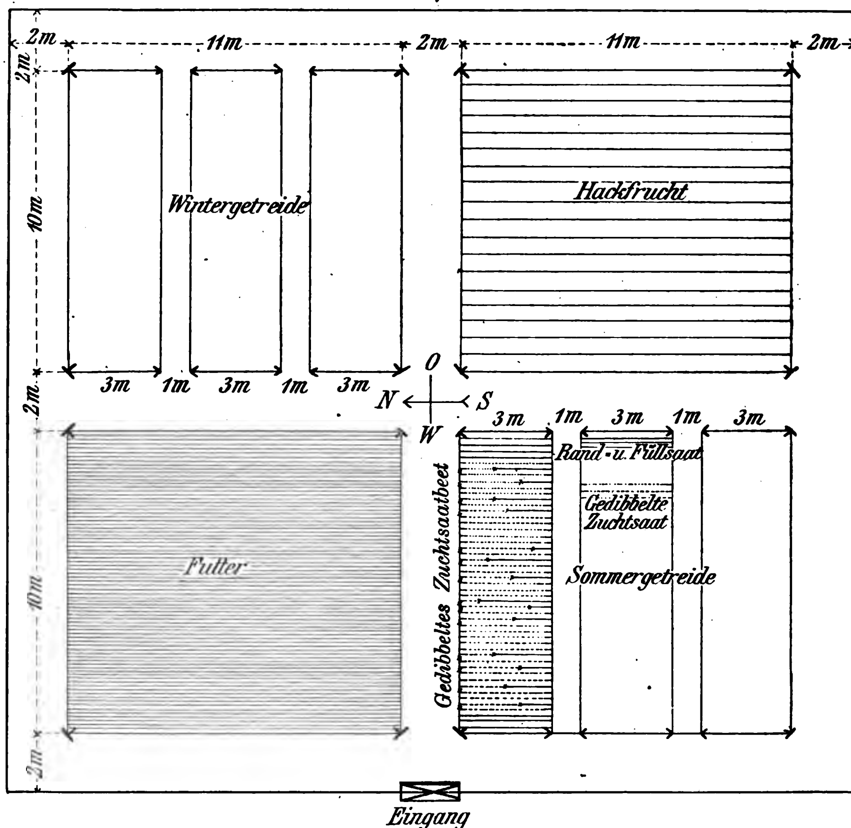


Abb. 4. Einteilung des Zuchtgartens.

(vgl. Abb. 5); durchlochte Säplatte (Svalöf); Legnetz (Eckendorf) usw.; Dibbelhölzer mit Anschlag zur gleichmäßig tiefen Unterbringung.

An jede Saatstelle kommt ein Korn: jede Individualsaat (die Körner einer Mutterpflanze) wird mit einer vollen Reihe von vorn begonnen. Entweder sät man eine, zwei oder drei volle Reihen, oder man sät alle Körner aus, und ergänzt die letzte unvollständige Reihe mit der zur Rand-

saat gewählten andern Frucht. (Roggen als Rand- und Füllsaat bei Weizen muß immer auf gleiche Höhe geschnitten werden.)

Sind für jede Individualsaat verschiedene Reihenzahlen gesät, dann werden die Grenzen zwischen zwei benachbarten Reihen durch eingeschlagene Pflöcke markiert und jede Einzelsaat durch die den Zuchtaufschreibungen entsprechende Nummer mittelst einer dauerhaften Steckettikette bezeichnet. Der Vergleich ist erleichtert, wenn jeder Stamm mit der gleichen Reihen- und Kornzahl gesät wird.

Zur Vermeidung der Fremdbefruchtung muß man bei Roggen, wenn man reine Stammsaaten erhalten will, entweder alle Individualsaaten

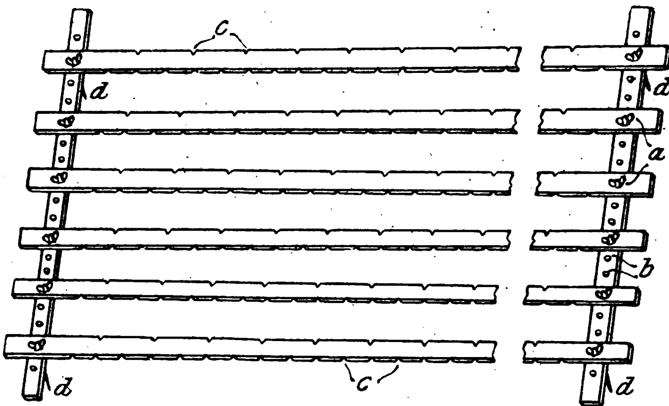


Abb. 5. Verstellbare Dibbelharfe nach Kießling.

a Flügelschrauben zur Befestigung der Längslineale auf den Querlatten. b Löcher für a in 5 cm Entfernung zur Versetzung der Längslineale. c Einkerbungen als Marken für die Kornentfernung in der Reihe. d Die Eckflügelschrauben mit lang vorstehendem Markierstift.

in großen Entfernungen voneinander und von Roggenfeldern zerstreut auf dem ganzen Gut anbauen (räumliche Isolierung), oder man muß im Zuchtgarten die einzelnen Stämme mit Kästen, bestehend oben aus Pergamin- oder Ölpapierwänden, während die untere Umhüllung aus feinem Stoff besteht, abschließen (vgl. Abb. 6). Kleine isolierte Ansaaten, sowie eingehüllte Pflanzen setzen aber außerordentlich schlecht an, wodurch die Beurteilung, besonders bezüglich der Ährenfruchtbarkeit, erschwert wird. Deshalb verzichtet man in der praktischen Züchtung innerhalb der gleichen Form und Zuchtfamilie meistens auf das Einhüllen und wendet nur bei stark verschiedenen Zuchtstämmen die räumliche Isolierung mit Ansaat größerer Beete an. Dagegen wird man zweckmäßig innerhalb der Zuchtbeete auftretende abweichende, schlechte Ährenformen kurz vor der Blüte beseitigen. Es wird auch empfohlen, die Prima mit mehreren Reihen

von Sekunda der gleichen Form und Abstammung zu umgeben (Mantelsaat nach v. Rümker), zumal sich die Fernwirkung des Pollens (nach v. Tschermak) nicht sehr weit erstrecken soll. Bei eignen Versuchen hat sich aber das Verfahren nicht bewährt und die gegenseitige Verbastardierung unterschiedener Formen nicht aufgehalten.

Auch bei den übrigen Getreidearten ist eine Fremdbefruchtung nicht ganz ausgeschlossen, aber selten. Zur Sicherung wird man daher auch bei

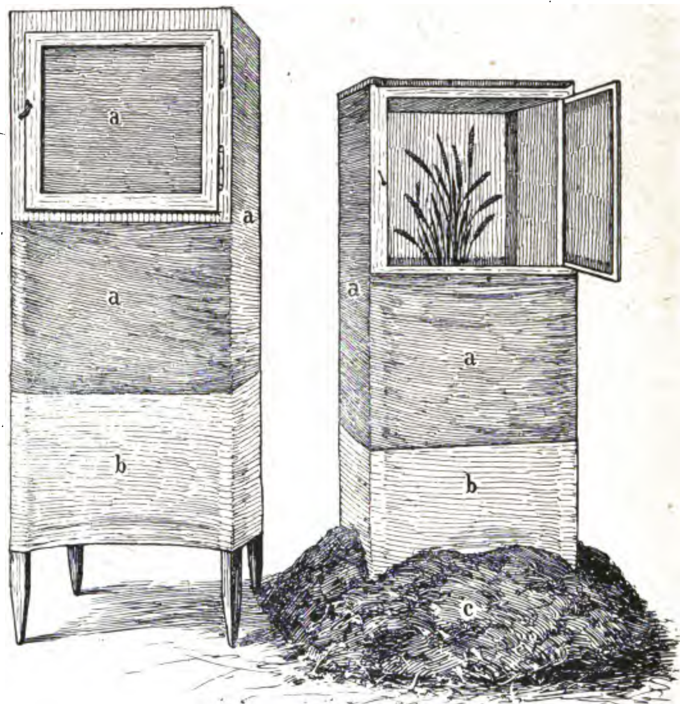


Abb. 6. Isolierhäuschen für Fremdbestäuber. a geöltes Fensterpapier, b Nesseltuch, c Erdanschüttung.

Weizen, Hafer und Gerste voneinander stark abweichende Zuchtformen durch Zwischensaaten oder sonst räumlich möglichst trennen.

Die ganze Zuchtgartenansaat muß genauestens aufgezeichnet werden, damit der Platz jeder Pflanze auch bei Entfernung der Etiketten sicher gefunden wird. Die Saatzeit und das Auflaufen der einzelnen Stämme wird notiert. Ausbleibende Pflanzen, sowie durch Drahtwürmer oder sonst zum Absterben gebrachte werden durch Auspflanzen mit angekeimten Reservekörnern oder Füllsaaten anderer Gattungen wieder ersetzt.

Die Pflege der Saaten beschränkt sich auf Hacken und Entfernung des Unkrautes, wobei jede Beschädigung der Zuchtpflanzen zu vermeiden ist, sowie auf Abwendung aller ungünstigen Einflüsse und auf die Entfernung befallener Pflanzen (besonders von streifenkranken und brandigen Pflanzen).

Während des ganzen Wachstums sind die Zuchtsaaten unter ständiger Beobachtung zu halten und alle Wahrnehmungen (über Art und Zeitfolge der Jugendentwicklung, des Schossens, des Eintretens und der Art der Blüte, der Reifung; die Winterfestigkeit, die Neigung zur Lagerung und zum Befall mit einzelnen Krankheiten usw.) geordnet aufzuschreiben.

Die Ernte der einzelnen Individualsaaten (Nachkommenschaften einer Mutterpflanze) erfolgt bei ihrer vollen Reife durch vorsichtiges Ausziehen der ganzen Pflanzen mit der Wurzel, nachdem man vorher die Randsaaten entfernt hat. Jede Nachkommenschaft wird für sich gebunden, gut, deutlich und dauerhaft bezeichnet und durch Aufhängen am Zuchtgartenzaun oder unter Dach vorsichtig getrocknet. Zweckmäßig wäscht man die Wurzeln vorher mit Wasser aus.

V. Die Verarbeitung der Zuchtgartenernte.

Die einzelnen Pflanzenbüschel, d. h. also die Nachkommenschaften der einzelnen Mutterpflanzen, werden zunächst im ganzen gewogen und ausgezählt. Die Nachbarn von Fehlstellen, sowie etwaige Rand- und Geilpflanzen müssen schon bei der Ernte entfernt oder bezeichnet worden sein. Darauf trennt man jede Nachkommenschaft in Prima-, Sekunda- und Ausschußpflanzen, und untersucht und behandelt die Prima nach dem angegebenen Verfahren (S. 9 und Formblatt a).

Bei Sekunda und Ausschuß wird die Pflanzen- und Achsenzahl (der Quotient ist ein Ausdruck für die Bestockung), das Gesamtgewicht und das Korngewicht, sowie die durchschnittliche Pflanzenlänge bestimmt, und diese Zahlen dienen, berechnet auf 100 Pflanzen, zur Leistungsvergleichung der einzelnen Stämme, die sich auch auf die Beurteilung der Kornqualität erstrecken muß (vgl. Formblatt b). Nachkommenschaften, die in der Leistung oder Kornqualität schlecht befriedigen, d. h. die guten Eigenschaften der Mutterpflanze nicht oder nur ungenügend geerbt haben, oder die nach der Beobachtung im Zuchtgarten, nach der Reifezeit oder aus sonstigen Gründen (z. B. wegen Krankheiten) dem Zuchtziel nicht entsprechen, werden nun ganz beseitigt.

Sind einzelne Nachkommenschaften unter sich nicht gleichmäßig, abgesehen von den auf individueller Variation (Modifikation) be-

ruhenden Abweichungen in den Gewichts-, Maß- und Zahlenverhältnissen (Schwankungen um die mittlere Beschaffenheit des Typus), sondern zeigen sie untereinander und gegenüber der Mutterpflanze verschiedene Typen, dann ist der betreffende Stamm nicht konstant, sondern er variiert, was in der Regel auf vorausgegangene Fremdbefruchtung schließen läßt. In diesem Fall muß man die weitere Bearbeitung nach den später unter „Kreuzungszüchtung" (Abschnitt VII) mitgeteilten Methoden vornehmen.

Ist dagegen die Nachkommenschaft einer Ausgangspflanze gleichmäßig und mit der Mutter typisch übereinstimmend, dann kann man zunächst konstante Vererbung annehmen und in der beabsichtigten Richtung fortzüchten. Die Körner der Sekundapflanzen konstanter Stämme werden weiter vermehrt und im Anbau auf größeren Flächen vergleichend geprüft.

Treten innerhalb der Zuchtstämme nur einzelne nach dem physiologischen Verhalten oder nach Form und Leistung stärker abweichende Pflanzen auf, so können diese auch durch eine Sprungvariation (Mutation nach H. de Vries) über den Grad der gewöhnlichen (individuellen oder fluktuierenden) Variabilität hinausgehoben sein, und zur Begründung völlig neuer Zuchtstämme dienen, wenn ihre Eigenschaften dem Zuchtziel entsprechen.

Die Entscheidung darüber, ob eine nicht erbliche Modifikation oder eine in der Regel voll vererbende Mutation oder eine Bestandkombination vorliegt, wird durch gesonderten Anbau der variierten Form geliefert.

Zweckmäßig werden auch von der Zuchtgartenernte wieder typische Pflanzen, Ähren und Körner für den späteren Rückvergleich aufgehoben oder auch photographiert. Außerdem ist sehr zu empfehlen, von den wertvollen Stämmen Körner zurückzuhalten, um für den Fall eines Verlustes der Zuchtsaaten durch Hagel oder sonstige Ereignisse eine Reserve zu haben.

VI. Zuchtverfahren unter Berücksichtigung der Variabilitäts- und Erblichkeitsverhältnisse.

a) Zucht- und Auslesemethoden.

Nach Gewinnung der ersten Zuchtgartenernte muß man sich über die künftig einzuschlagenden Züchtungsverfahren und Auswahlmethoden entscheiden. Nicht als Züchtung gilt die Anwendung der bloßen mechanischen Kornsortierung oder der Kornauswahl; ebenso ist die früher übliche Methode der Ährenauswahl überholt durch das jetzt

allgemein übliche und richtigere Verfahren der Pflanzenauslese unter Berücksichtigung aller Eigenschaften der ganzen Pflanze.

Wenn man die Körner aller gewählten Pflanzen, nach Abscheidung des Minderwertigen, vereinigt wieder anbaut, dann treibt man Massenauslesezüchtung; diese lehrt aber nicht, wie jede einzelne Pflanze vererbt. Einmalige Massenauslese kann eine gewisse begrenzte Verbesserung einer Sorte bewirken, wenn man sogleich die besten Pflanzen eines Bestandes greift und das davon gewonnene Saatgut vermehrt. Berücksichtigt man hierbei bestimmte, äußerlich unterscheidbare Formen oder bildet man nach äußeren oder inneren Merkmalen Gruppen, und stellt deren Wert durch vergleichenden Anbau fest, und vermehrt dann eine oder mehrere der aussichtsreichsten Formen (Gruppen), so hat man eine Formentrennung bezw. Gruppenbildung durch Massenauslese vorgenommen. (Vgl. Abb. 7.)

Wählt man unter den Nachkommen der durch gewöhnliche Massenauslese gewonnenen Pflanzen alljährlich wiederum die besten Individuen für die eigentliche Züchtung aus, scheidet die schlechten ab und vermehrt die zweitbesten zum Zweck der Saatgutgewinnung, dann betreibt man fortgesetzte Veredlung (eine Selektion im Sinne von Ch. Darwin), die allmählich die schlechteren Formen und Stämme der Zucht ausmerzt und die Nachkommen der besseren beibehält, diese daher relativ vermehrt.

Der Massenauslesezüchtung steht das Verfahren der Individualzüchtung gegenüber, welche die Körner der ersten Auslesepflanzen nicht vereinigt anbaut, sondern nach Mutterpflanzen (Individuen) getrennt, wodurch von jeder Ausgangs- (Stamm-) pflanze eine besondere Nachkommenschaft (Stamm- oder Linie) gewonnen wird.

Ist die Ausgangspflanze reinblütig (homozygotisch) gewesen und der ganze Stamm durch Selbstbefruchtung fortgepflanzt, dann nennt man ihn (nach Johannsen) eine reine Linie. Eine solche zeigt in der Regel eine konstante Vererbung ihrer typischen Eigenschaften (unter Berücksichtigung der individuellen Schwankung) und kann nach den jetzt vorwiegenden Ansichten durch züchterische Auswahl (Selektion) meist nicht mehr dauernd beeinflußt werden (weder verbessert, noch verschlechtert), solange nicht eine Fremdbefruchtung oder eine Sprungvariation (Mutation) bei einzelnen Pflanzen der Linie eintritt.

Züchtet man daher mit Selbstbefruchtern (Gerste, Hafer, Weizen), dann können unter Umständen durch die erste Auswahl und getrennten Anbau von reinblütigen Stammpflanzen, und durch die reine Vermehrung von deren Nachkommenschaften ohne weitere Selektion innerhalb der einzelnen Linien typische Zuchtsaaten gewonnen werden. Man hat in

diesem Fall bloß die einzelnen Linien (reingehaltenen Nachkommenschaften der einzelnen Ausgangspflanzen) durch Anbauversuche auf allmählich größeren Flächen, der Vermehrung der Nachkommenschaft entsprechend, hinsichtlich ihrer Leistungen und ihrer gesamten Eigenschaften zu prüfen, und sie miteinander zu vergleichen. Die darnach besten Stämme werden für die Saatgutgewinnung beibehalten und die schlechten ausgemerzt (einfache Linienzüchtung oder Linientrennung). (Vgl. Abb. 8.)

Für den Verkauf können dann völlig gleichartige Linien, die weder morphologisch und physiologisch, noch in bezug auf ihre sonstigen Eigenschaften voneinander abweichen, zusammengelegt werden (künstliche Liniengemische). Durch eine solche Linienmischung kann das Risiko des Anbaus

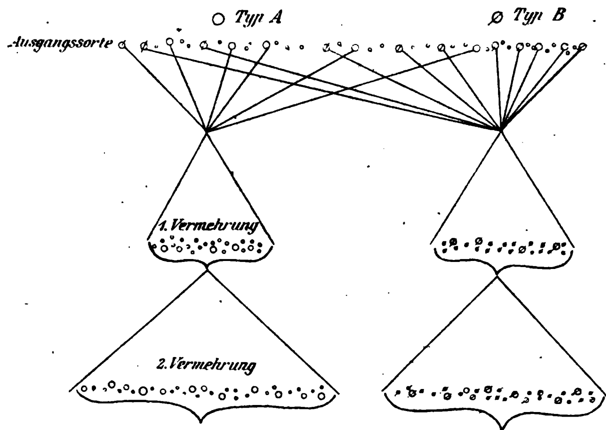


Abb. 7. Massenauslese-Züchtung mit Trennung in 2 Formen (Gruppenbildung).[1])

einzelner reiner Linien mit naturgemäß einseitigen Eigenschaften und Ansprüchen vermindert und die Zucht unter Umständen für wechselnde Verhältnisse brauchbarer (ertragssicherer) gemacht werden.

Bei Fremdbefruchtern, wie dem Roggen, genügt die einfache Linientrennung nicht, sondern es ist fortgesetzte Auswahl unbedingt erforderlich, weil durch die alljährlich immer wieder auftretende gegenseitige geschlechtliche Beeinflussung Variationen sowie Aufspaltungen gemäß der elterlichen Eigenschaften auftreten. Die Ausgeglichenheit der Züchtung kann hier nur durch strikte Einhaltung des Zuchtziels bei allen Zucht-

---

[1]) Zur Vermeidung von Prioritätszweifeln möchte ich erwähnen, daß wir schematische Darstellungen wie in Abb. 7, 8 usw. schon beim 1. Informationskurs für Saatgutzüchter in Weihenstephan im Winter 1901/02 verwendet haben.

pflanzen und durch strengste Ausmerzung aller abweichenden Typen sowie durch Isolierung von allen abweichenden Sorten erreicht werden, damit nur Geschlechtsprodukte gleichartiger Formen sich verbinden können. Hingegen ist bei den Selbstbefruchtern die Erzielung ausgeglichener Formen verhältnismäßig einfach.

Da aber auch bei den in der Regel selbstbefruchtenden Gattungen doch zuweilen Fremdbefruchtung vorkommt (von mir und anderen Beobachtern bei Weizen, Gerste und Hafer festgestellt), und da ferner auch innerhalb reiner Linien Mutationen auftreten können (von mir bei

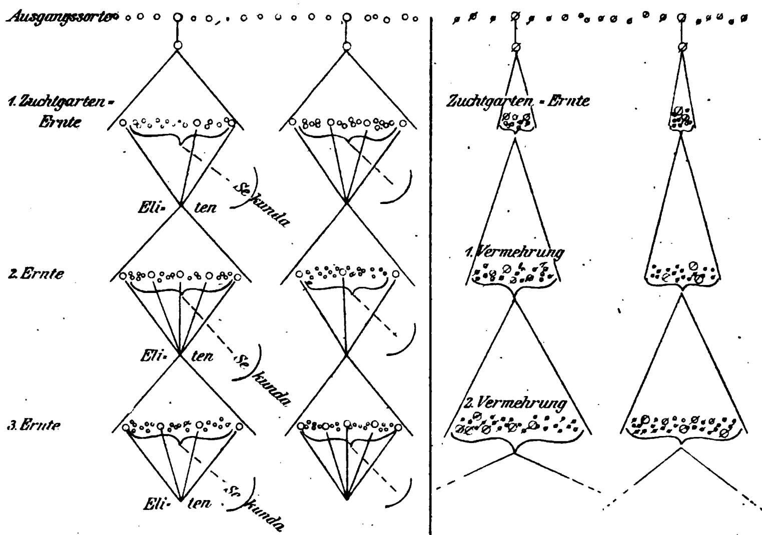


Abb. 8. Linienzüchtung
höhere (mit fortgesetzter Auslese) einfache (mit einmaliger Auslese).

Gerste und Hafer beobachtet), so empfiehlt sich trotzdem auch hier die fortgesetzte Auswahl von Primapflanzen, damit solche Variationen beiderlei Ursprungs rechtzeitig erkannt und ausgenützt oder ausgemerzt werden können.

Man wird sich daher mit der einfachen Linientrennung nicht begnügen, sondern innerhalb der Linie fortgesetzte Veredlung treiben, d. h. es werden aus jeder Linie alljährlich oder wenigstens in gewissen Zwischenräumen wieder die besten Pflanzen als Prima oder Eliten ausgewählt und die Körner im Zuchtgarten angebaut, und von den Eliten wieder die Eliten für den Zuchtgarten und die Sekunda für die Linienvermehrung

gewonnen. Zur Sicherheit wird man hiebei von jeder Linie immer nicht nur eine, sondern eine größere Anzahl von Primapflanzen auswählen.

Bringt man hiebei die Körner der Elitepflanzen jeder einzelnen Linie vereinigt im Zuchtgarten zum Anbau, so hat man die höhere Linienzüchtung mit fortgesetzter Veredlung. (Abb. 8.)

Werden aber die Körner je in strengster individueller Trennung, also auch nach den einzelnen Zweigen und Individuen der Linie gesondert wieder angebaut, so hat man das, was man das deutsche Züchtungsverfahren oder die Hochzüchtung nennt. (Abb. 9.) Die Hochzüchtung ist etwas komplizierter, aber auch das sicherste Verfahren, da hiebei durch

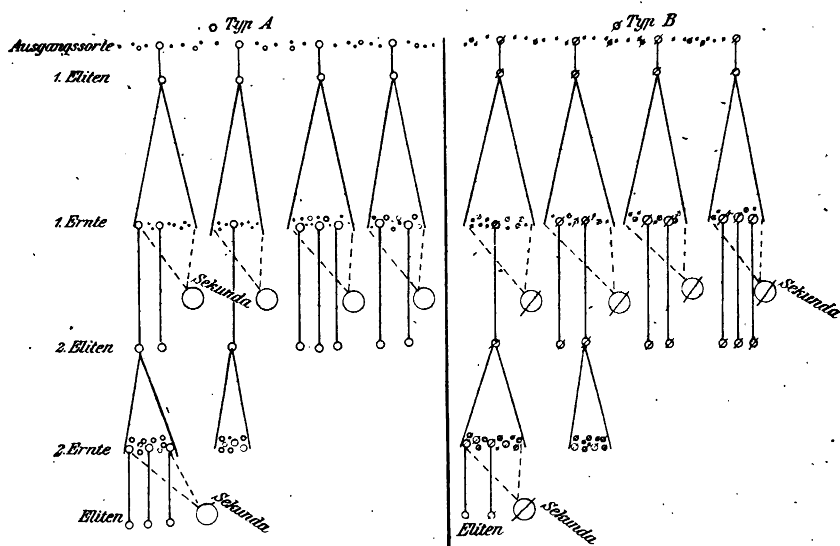


Abb. 9. Hochzüchtung. Stammbaumzüchtung mit fortgesetzter Auslese in verzweigten Linien.

gesonderte Beobachtung und Untersuchung der Nachkommenschaften alljährlich die Vererbungskraft jeder einzelnen Pflanze strengstens geprüft und jede Abweichung in der Vererbung und jeder Zuchtfortschritt sofort erkannt und berücksichtigt werden kann.

Auch bei der gewöhnlichen (einfachen) und der höheren Linienzüchtung muß eine Aufteilung der einzelnen Stämme in verschiedene Zweige erfolgen, sobald Abweichungen einzelner oder mehrerer Pflanzen zur Beobachtung kommen. Hingegen kann die Vermehrung auch bei der Hochzüchtung durch Zusammenlegung der Sekunda der einzelnen Zweige erfolgen, solange eben diese Zweige in Form und Leistung Gleichheit zeigen.

Bei Verschiedenartigkeit muß aber immer die Vermehrung unter Absonderung der verschiedenen Zuchtformen geschehen.

Es empfiehlt sich, folgende Bezeichnungen für die einzelnen Zuchtgenerationen und Vermehrungsstufen zu wählen: 1. Elitepflanzen; 2. deren Nachkommen sind wieder Prima-Eliten, — dann Sekunda und Ausschuß; 3. die erste Nachkommenschaft der Sekunda heißt I. Vermehrung; 4. deren Nachkommenschaft II. Vermehrung usw. (Abb. 10.)

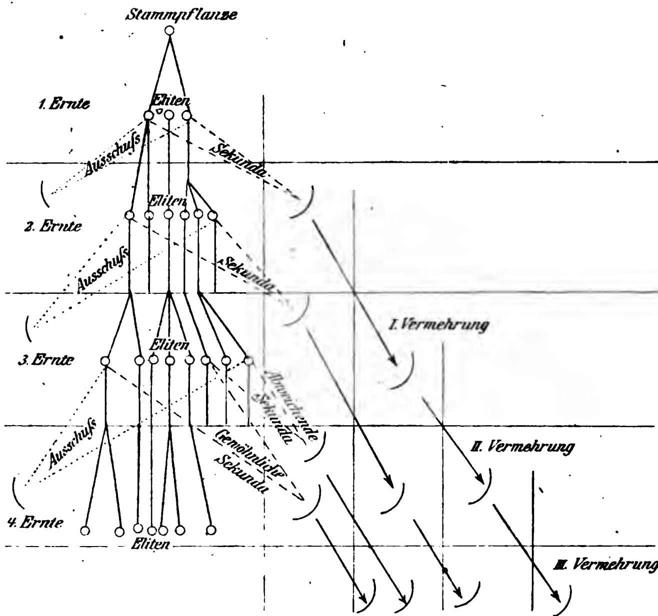


Abb. 10. Stammbaumzüchtung mit Vermehrung.

Wenn durch Massenauslesezüchtung und durch Linienzüchtung der ursprüngliche Typus der Ausgangssorte nicht verändert wird, sondern diese nur unter Beibehaltung ihrer wesentlichen Eigenschaften zur höchsten Leistungsfähigkeit gebracht werden soll, nennt man diese Züchtungsarten „Veredlungszüchtung“. Im Gegensatz dazu schafft die „Neuzüchtung“ durch Formen- und Linientrennung (mit oder ohne fortgesetzte Auswahl), sowie durch Fortzüchtung von Mutationen und Kreuzungsprodukten neue Zuchtsorten, die vom Typus der Ausgangssorte in höherem oder geringerem Grade äußerlich, anatomisch oder im Ablauf der Lebensvorgänge abweichen.

b) Durchführung der Selektionszüchtung mit Vergleichsanbau.

Hat man sich nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen für nur einmalige Massenauslese entschieden, dann brauchen die Körner der Feldauslesepflanzen nur weiter vermehrt zu werden, bis sie den Saatgutbedarf des Züchters decken. Eine ausgeglichene und hervorragende Zucht wird auf diesem Wege natürlich in der Regel nicht zu erreichen sein, außer es ist die Ausgangssorte schon einheitlich und vorzüglich, weil man eben unter den gewählten Ausgangspflanzen, abgesehen von der Mehrförmigkeit, genug solche hat, die ihre gute Leistung nicht vererben (Standortsmodifikationen) und solche, deren Nachkommenschaft variiert (Bastarde). Doch kann durch eine einmalige Massenauswahl unter Bevorzugung einer bestimmten, erfahrungsgemäß guten Form eine begrenzte Reinigung und Verbesserung gemischter Bestände erzielt werden.

Massenauslese mit fortgesetzter Veredlung wird man meistens mit gleichzeitiger Formentrennung oder Gruppenbildung verbinden. In diesem Fall wird der Zuchtgarten für jede Form oder Gruppe nur einerlei Ansaat, ohne pflanzenweise Trennung, enthalten; andersartige Rand- und Füllsaaten sind überflüssig (Entfernung der Randreihen vor der Ernte!). Die verschiedenen Formen werden durch Anbauversuche mit dem geernteten Zuchtsaatgut auf größeren Flächen feldmäßig verglichen und nach deren Ergebnissen die besten, bei annähernd guter Leistung verschiedener Formen oder bei verschiedenartigen Ansprüchen des Marktes auch mehrere, je für sich rein vermehrt. Allmählich werden auf diesem Weg durch die fortgesetzte Auslese der guten Pflanzen die schlechteren Linien mehr und mehr zurückgedrängt und daher die Zuchten besser; aber weil man die schlechtvererbenden und die zur Variation neigenden Linien nicht getrennt beobachtet und erntet, kann man sie auch nicht alle sofort abscheiden, und wird daher nur langsam und weniger sicher zu einer konstanten, völlig ausgeglichenen und leistungsfähigen Zucht kommen.

Das Verfahren der einfachen Linientrennung verlangt zunächst nur einmalige Zuchtgartenansaat mit individueller Trennung nach den Stammpflanzen. Die Nachkommenschaft jeder Stammpflanze wird für sich vermehrt und auf getrennten Parzellen mit den übrigen in Vergleich gesetzt. Im ersten Jahr kann man z. B. von einer vierhalmigen Weizenpflanze 200 Nachkommen mit zusammen 500 g Körnern (unter Abscheidung der zu kleinen, schlecht ausgebildeten usw.) ernten. Damit kann im zweiten Jahr bei entsprechend dünner Saat mindestens das zwanzigfache an saatfertig geputzten Körnern gewonnen werden.

Diese 10 kg reichen bei guter Kultur zur Ansaat für 10 a Fläche

im dritten Jahr. Man wird in diesem Jahr die einzelnen Stämme nebeneinander auf einem nach Vorfrucht, Düngung und Bodenbeschaffenheit, Kulturzustand und Lage dazu geeigneten und gleichmäßigen Versuchsfeld anbauen, und zwar nach der strengsten Methode der Anbauversuche in langen, schmalen Parzellen. Die Ansaat jedes Stammes ist mehrmals zu wiederholen, damit die Ungleichheiten in der Bodenbeschaffenheit oder durch andere Einflüsse hervorgerufenen Zufälligkeiten in den Wachstumsverhältnissen für die Beurteilung ausgeschaltet werden können. (Hiezu dienen ein- und mehrreihige Handdrillmaschinen von verschiedenen Firmen.[1]) Zweckmäßig riskiert man wegen der Vermischungsgefahr zu diesen Parzellenvergleichen nur einen Teil des Zuchtsaatguts, indem man die Parzellen nicht zu groß macht (nach v. Rümker z. B. nur 12,5 qm; in meinen Versuchen meist 2 × 15 m), dafür aber öfter (3—6 mal) wiederholt. Den größten Teil der Zuchtsaat baut man in abgeschlossenen Großparzellen lediglich zur Vermehrung an; zwischen 2 Stämmen ist hier ein Zwischenweg von mindestens 1 m Breite auszulassen, der nachträglich mit Bohnen, Kartoffeln, Rüben o. a. ausgepflanzt werden kann.

Wie in den beiden ersten Jahren wird man besonders auch jetzt jeden Stamm genauestens auf alle seine physiologischen und wirtschaftlichen Eigenschaften beobachten (Schnelligkeit und Gleichmäßigkeit des Auflaufens; Jugendwachstum und Art der Bestockung, Farbe, Form und Stellung der Organe, besonders der Blätter; Eintritt und Gleichmäßigkeit des Schießens, der Ährenbildung, der Blüte, der Reifung; erreichte Gesamthöhe und Gleichmäßigkeit in der endgültigen Ausbildung; Befall durch Pflanzenkrankheiten und tierische Schädlinge; Standfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheits-, Nässe- und Kälteperioden, Winterfestigkeit usw.). Zur Gewinnung eines Vergleichsmaßstabes empfiehlt sich die Anwendung eines Punktierverfahrens mit 0—5 Punkten (0 = nicht vorhanden; 1 = sehr wenig [gering]; 5 = sehr stark usw.).

Bei Vollreife wird jede Parzelle für sich vorsichtig und unter Vermeidung aller Vermischungsverfahren geerntet, gedroschen, Korn und Stroh gewogen, sowie die Kornqualität festgestellt. (Hilfsmittel dazu: Stiftenhanddreschmaschine; Modellputzmühle und -windfege von Gebr. Röber-Wutha; Handtrieure, z. B. Nr. 0 oder 1 von Mayer & Co., Kalk; aufeinanderstellbare Körnerkästen mit Siebböden. (Abb. 11.) Alle Beob-

---

[1]) Z. B. haben sich die 1 reihige Scheibenraddrillmaschine und die 3—4 reihige Handdrillmaschine von Siedersleben in Bernburg gut bewährt; für kleinere Parzellen ist die v. Rümkersche Handdrillmaschine zu empfehlen.

achtungen und Feststellungen werden wiederum aus den Notizbüchern in Tabellen übergetragen und dem Zuchtakt einverleibt.

Stämme, die schon in den ersten Jahren grobe Mängel in einzelnen oder verschiedenen Eigenschaften zeigten, werden ausgemerzt, so daß mit jedem weiteren Jahr die Anzahl der Zuchtstämme geringer, die Größe der Ansaatflächen und des Saatquantums von den übrigbleibenden aber

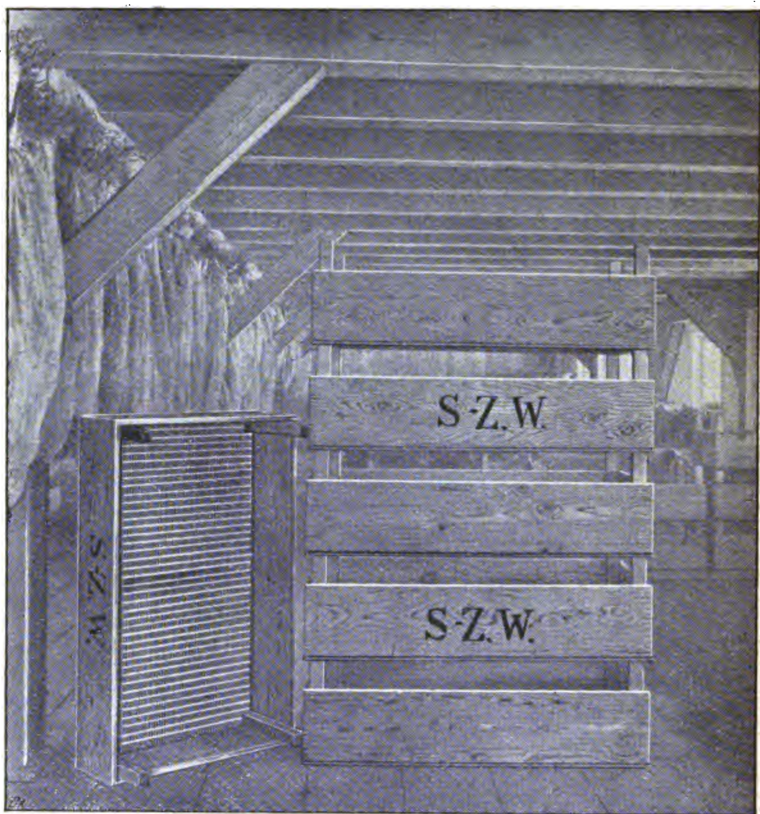


Abb. 11. Aufbewahrungskästen für Körner nach Kießling.

größer wird. Die Ernte des dritten Jahres, z. B. je ungefähr 150 kg, wird im vierten Jahr auf größeren Vergleichsparzellen rein feldmäßig ausgebaut, und alle Beobachtungen und Ertragsfeststellungen werden wie im vorhergegangenen Jahre gemacht. Die Ernte dieses vierten Jahres wird schon zur einheitlichen Besäung ganzer Feldschläge des Zuchtgutes im fünften Jahr taugen; vom sechsten Jahr ab kann wohl meistens der

Verkauf beginnen. Unter Umständen kann es natürlich auch langsamer oder rascher gehen.

Will man verschiedene Stämme genau der gleichen Form, gleicher physiologischer Eigenschaften und gleicher Leistung, sowie gleicher Kornqualität für den Verkauf zusammenlegen, um raschen Verkaufssaatgut zu erhalten, so darf dies erst geschehen, wenn über die wichtigsten Eigenschaften jeder einzelnen Linie unzweifelhafte Klarheit gewonnen ist.

In der Mehrzahl der Fälle wird man, um rasch zu einem Urteil über den Wert der einzelnen Linien zu kommen, nach der ersten Auslese zunächst die Nachkommenschaft jeder Pflanze für sich solange vermehren, bis man genug Körner zu vergleichenden Anbauversuchen besitzt, und diese Versuche dann mehrere Jahre wiederholen. Gleichzeitig wird man innerhalb der einzelnen Linien fortgesetzte Veredlung treiben, indem man schon aus der ersten Nachkommenschaft der Ausgangspflanze wiederum die besten Individuen für den Zuchtgarten bestimmt, und nur den Rest für die Anbauversuchszwecke vermehrt. Aus der Zuchtgartensaat erhält man so alljährlich Prima für die weitere Veredlung, und Vermehrungssaatgut für die Zwecke der feldmäßigen Linienprüfung.

Hat der Feldanbauversuch grobe Fehler einer Linie geoffenbart, dann wird dieser Stamm als unbrauchbar in allen Generationen sowohl aus dem Zuchtgarten wie aus dem Feldanbau entfernt. Zeigen sich in solchen oder in andern Linien vereinzelt abweichende Typen mit züchterisch wertvoll erscheinenden Eigenschaften (z. B. Mutationen), so können diese zur Begründung besonderer Zuchtstämme dienen.

Zeigt ein Stamm im Zuchtgarten oder auf den Feldparzellen eine sehr erhebliche Variabilität, die in der Regel eine Folge von vorausgegangenen Kreuzungseinflüssen ist, dann erscheint zunächst die feldmäßige Linienwertsprüfung und die Vermehrung zwecklos. In diesem Fall ist durch Individualansaaten größeren Umfangs die Art der Variabilität zu ermitteln, und aus diesen Ansaaten können dann wertvolle Pflanzen von nicht mehr spaltenden Zweigen abgeschieden, und nach Prüfung ihrer Konstanz von neuem zur Begründung von Zuchtlinien verwendet werden.

Ob man sich bei der Weiterveredlung zur höheren Linienzüchtung oder zur Hochzüchtung entschließt, ist eine Zweckmäßigkeitsfrage. In der Regel ist die eigentliche Hochzüchtung in ihren Ansprüchen an den Zeitbedarf und die Technik der Züchtung nicht wesentlich von der höheren Linienzüchtung verschieden und es ist daher in der Mehrzahl der Fälle das deutsche Zuchtverfahren mit alljährlich wiederholter Auswahl von Primapflanzen aus den Eliteansaaten des Zuchtgartens und deren Anbau

in schärfster individueller Trennung zur Prüfung der Nachkommenschaft vorzuziehen. Nur wenn infolge besonderer Umstände, z. B. durch abnorme Witterungsverhältnisse oder Beschädigung der Zuchtsaaten die Auswahl und sichere Beurteilung von Elitepflanzen einmal erschwert oder unmöglich gemacht ist, kann für einen Jahrgang auf die individuelle Trennung der Zuchtansaaten innerhalb der Linien im Zuchtgarten verzichtet werden. Eine Vermengung der Linien ist natürlich immer ein Fehler.

Unter Umständen ist bei Selbstbefruchtern eine Vereinfachung und Erleichterung der Zuchtarbeit auch in der Weise möglich, daß man zunächst einige Jahre höhere Linienzüchtung mit fortgesetzter Veredlung oder sogar Hochzüchtung treibt, bis man sich über die Konstanz und Leistungsfähigkeit der Linien klar ist. Dann kann die Auswahl und der Anbau von Eliten vorläufig abgebrochen werden und die bloße Linienvermehrung solange stattfinden, als die Reinheit und Ausgeglichenheit der Feldbestände zu keiner Beanstandung führt. Treten aber Abweichungen oder Verunreinigungen auf, muß sofort wieder mit der Auswahl von typischen Eliten begonnen werden. Hierbei besteht nur die Gefahr, daß man einige Jahre kein reines Saatgut hat, wenn man die Abweichungen zu spät bemerkt.

Im übrigen geht die Vermehrung der Stämme (Linien) und deren feldmäßige Prüfung auf ihre Leistungsfähigkeit bei der höheren Linienzüchtung und bei der Hochzüchtung genau so vor sich, wie es vorstehend für die einfache Linientrennung angegeben ist. Man wird die Sekunda der einzelnen Nachkommenschaften bei verzweigten, aber gleichheitlichen Stämmen alljährlich immer wieder linienweise zusammenlegen und so in der Regel die feldmäßige Vermehrung und Leistungsprüfung für die ganze Linie gemeinschaftlich durchführen. Sind aber Anhaltspunkte für den Verdacht gegeben, daß einzelne Zweige in irgend einer Beziehung abweichende Eigenschaften haben, dann ist die Nachkommenschaft der betreffenden Zweige für sich zu vermehren, oder höchstens eine Zusammenlegung nach entsprechender Verzweigungsordnung möglich Nach genügender Vervielfältigung werden dann diese einzelnen Linienzweige feldmäßig miteinander und mit den übrigen Linien verglichen.

Bei Roggen ist die Fremdbestäubung zu berücksichtigen, weshalb man hier, wenn auf den Linienvergleich Wert gelegt wird, die Vermehrung der einzelnen Linien auf räumlich hinlänglich getrennten Parzellen vornehmen muß, während die eigentliche Leistungsprüfung nur bei Anbau auf dem gleichen Feldstück unmittelbar nebeneinander möglich ist. Man wird dann die Ernte der nebeneinander liegenden Vergleichsparzellen bei stärkerer Abweichung der Linien voneinander überhaupt nicht

mehr weiter vermehren. Es wird aber, besonders wenn die gesamte Zucht schon fortgeschritten ist und einen einheitlichen Charakter gewonnen hat, meist die Getrennthaltung der Linien nicht nötig sein, außer man züchtet nach ganz verschiedenen Richtungen hin zur Erzeugung mehrerer verschiedener Roggensorten.

VII. Kreuzungszüchtung.[1]

a) Technik der Kreuzung.

Wenn es nicht gelingt, aus vorhandenen Sorten durch Reinzucht der darin befindlichen besten Linien oder auftretenden Mutanten eine Züchtung für bestimmte Ansprüche zu gewinnen, oder wenn man mehrere Eigenschaften in einer Zucht vereinigen will, die bisher auf verschiedene Sorten und Stämme verteilt sind, dann kann man zur künstlichen Kreuzung verschiedener Linien übergehen. Hierzu ist natürlich eine eingehende Kenntnis des Blütenbaues und der Befruchtungsverhältnisse der einzelnen Getreidearten erforderlich.

Bei Fremdbefruchtern (z. B. Roggen) erreicht man eine Mischung der Geschlechtsprodukte schon dadurch, daß man die Körner der verschiedenen Elternsorten in Mischung durcheinander anbaut, die Pflanzen dann der freien wechselseitigen Bestäubung überläßt und die Nachkommen selektiert. Will man aber bestimmte Individuen kreuzen, so kann man die beiden Eltern unter eine gemeinschaftliche Haube bringen, oder Pflanzen der einen Sorte während der Aufblühzeit mit Pollen der anderen durch Ausschütteln blühreifer Ähren bestäuben, und nichtgewollten Staub durch Papierhauben abhalten (vgl. Abb. 12).

Bei selbstbefruchtenden Gattungen werden die Mutterpflanzen zweckmäßig in Töpfen angezogen oder an Stellen, die gut zugänglich sind. Die Anzucht in Töpfen hat den Vorteil, daß man durch Warm- und Kaltstellen (Sonne und Schatten) die Aufblühzeit etwas regeln kann. Von den Vaterpflanzen wird Pollenstaub rein gewonnen, indem man die Ähren vor dem Aufblühen vorsichtig abschneidet, mit dem Halmende in Wassergläser stellt, und diese in einem zugfreien Raum auf dunklem Glanzpapier stehen läßt. Der auf das Papier herabfallende und noch ausgeschüttelte Staub wird mit einem Pinsel vorsichtig zusammengekehrt

[1]) Ich verwende grundsätzlich in der Züchtungspraxis die Ausdrücke „Kreuzung" und „Bastardierung" im gleichen Sinne und halte auch die wissenschaftliche Unterscheidung beider Begriffe für überflüssig.

und bis zur Verwendung möglichst trocken, aber verschlossen (z. B. in Papierschachteln) aufbewahrt. Es ist streng dafür zu sorgen, daß dieser Staub nicht durch andere Pollen verunreinigt wird. Vielfach kommt man auch dadurch zum Ziel, daß man die Staubbeutel aus blühreifen Ähren entnimmt und sofort auf die vorbereitete Blüte der Mutterpflanze bringt, oder einfach solche Ähren darüber ausschüttelt.

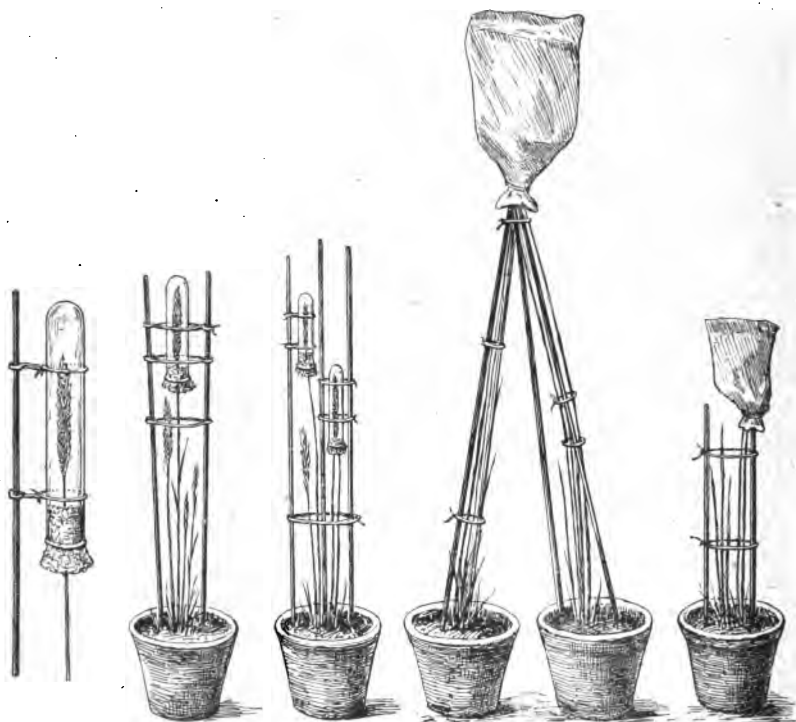


Abb. 12. Isolierhauben und -gläser für Kreuzungsarbeiten.

Väter und Mütter werden so ausgewählt, daß sie möglichst wenig schlechte, wohl aber alle in der künftigen Zucht zu vereinigenden guten Eigenschaften zusammen besitzen. Von den Mütter müssen kräftige Ähren rechtzeitig, d. h. bei Gerste vor, bei Weizen, Hafer und Roggen unmittelbar beim Verlassen der obersten Blattscheide, vor dem Aufblühen durch Abschneiden der Ährenspitze und Abzupfen von der Mehrzahl der Ährchen und Blütchen befreit werden (einschließlich der meist sterilen Nebenährchen), so daß an einer Spindel nur eine geringe Anzahl (z. B. acht kräftige, normale Einzelblütchen) stehen bleibt. Von diesen wird die

Spelzenspitze samt Grannen abgeschnitten, darauf werden (womöglich in den Abendstunden) mit einer Pinzette die Staubbeutel herausgezogen. Sind beim Kastrieren einzelne Staubbeutel schon geplatzt und stäubend, dann sind die betreffenden Blütchen zu entfernen. Die Ähre (Rispe) wird darnach sofort in ein Pergaminpapierstückchen oder in eine an einem Stab befestigte, auf der einen Seite geschmolzene und an der freien Öffnung mit Watte rings um die Halme gut verstopfte weite Glasröhre (Reagenzzylinder) eingeschlossen (vgl. Abb. 12). Alle unnötigen Verletzungen der Ährchen und Blütchen sind zu vermeiden; wenn man Übung hat, kann man auch das Abschneiden der Spelzenspitze unterlassen (besonders bei Roggen und Weizen). Bei Versuchen, bei denen es sich nicht um wissenschaftliche Genauigkeit handelt, kann auch das Abschneiden der Ährenspitze und Abzupfen der nicht zu bestäubenden Ährchen und Blütchen unterbleiben.

Der gesammelte Pollen einzelner Pflanzen wird nun durch einen feinen Pinsel oder eine Stahlfeder oder mit dem Finger zwischen die auseinander gespreizten Spelzen auf die Narbe (Federchen) des Fruchtknotens übertragen, oder man kann auch einzelne reife Staubbeutel einlegen. Diese Übertragung gelingt am erfolgreichsten im Moment der Befruchtungsreife, der sich durch Glänzen des Fruchtknotens andeutet. Zur Sicherheit wird man die Bestäubung wiederholen, und darnach immer wieder sofort den Fruchtstand zur Abhaltung ungewollten Staubes in das Glas einschließen. Da hierin Transpirationswasser auftritt, so muß man von Zeit zu Zeit vorsichtig lüften, oder die Feuchtigkeit durch einen an die Glaswand gelegten Docht ansaugen.

Will man Linien mit verschiedener Blütezeit kreuzen, so wählt man, wenn diese nicht stark abweicht, zweckmäßig die späterblühende als Mutter. Andernfalls muß man durch Veränderung der Saatzeit, oder durch Kalt- und Warmstellen die Aufblühzeit der beiden Sorten einander nähern. Der Pollen behält bei trockner Aufbewahrung seine Keimfähigkeit mehrere Wochen.

Sobald die Fruchtknoten anschwellen und wachsen, ist die Befruchtung eingetreten, und man ersetzt nun die Glashülle durch Säckchen aus Gaze, unter denen sich die Körner vor Vogelfraß geschützt bis zur Reife entwickeln können. Die Halme müssen natürlich vom Beginn der Behandlung an bis zur Reife zur Vermeidung des Abknickens angebunden bleiben. Nachgetriebene Ähren, sowie einzelne Blütchen, bei denen man bezüglich der gewollten Befruchtung nicht ganz sicher ist, müssen entfernt werden, wie man überhaupt während der ganzen Arbeit ungewollte Befruchtungen und andere Störungen durch peinliche Vorsicht und

größte Reinlichkeit der Hände und der benützten Gerätschaften fernhalten muß.

Die gewonnenen Kreuzungskörner sind in der Regel nicht gut ausgebildet, und werden daher am besten in Blumentöpfen oder noch besser Papiertöpfchen unter den erforderlichen Vorsichtsmaßregeln vorgekeimt und erst bei einer gewissen Größe an ihren endgültigen Standplatz ausgepflanzt. Hierzu wählt man zweckmäßig eine nährstoffreiche, lockere Erde, die aber durch vorheriges Sieben von allen andern darin liegenden keimkräftigen Körnern befreit werden muß. Durch weiten Stand, Anhäufeln, gute Ernährung und sorgfältige Pflege werden diese Kreuzungspflanzen 1. Generation (genannt F1) zu einer starken Bestockung veranlaßt, damit man eine rasche Vermehrung der Zucht erhält; auch kann man die Stöcke zu diesem Zwecke teilen.

Die Körner der F1-Pflanzen werden nach der Methode der Zuchtgartenansaat im nächsten Jahr gedibbelt; bei Fremdbefruchtern muß natürlich Isolierung stattfinden, wenn man Reinzüchtung beabsichtigt. Die Ernte der 2. Generation (genannt F2) wird selektiert; der Fortbau geschieht unter Berücksichtigung der nachfolgenden Auseinandersetzungen nach dem Prinzip des deutschen Zuchtverfahrens oder der Hochzüchtung.

Durch wiederholte Kreuzung der Nachkommen mit andern Formen (Linien oder Bastarden) kann man auch noch weitere Eigenschaften in einem kombinierten Bastard vereinigen.

b) Vererbung nach Kreuzungen.

Bei den durch Vereinigung verschiedenelterlicher Geschlechtszellen entstandenen Kreuzungsprodukten (Bastarden) ist jede einzelne Eigenschaft und deren Gegensatz bezw. ihre An- und Abwesenheit gesondert für sich zu betrachten, da die elterlichen Eigenschaften nicht nur in den ursprünglichen, sondern auch in neuen Kombinationen bei der Nachkommenschaft auftreten. Unterschieden sich die Eltern nur in einem Merkmal, so kann die erste (F1-) Generation entweder einem Elter gleichen oder eine Zwischenbildung zwischen beiden darstellen.

Die F2-Generation kann entweder der F1 gleich sein, oder auch variieren. Im Fall der Variation (Spaltung) kann die bei den F1-Pflanzen rein aufgetretene elterliche Eigenschaft als sogenanntes dominantes Merkmal in der 2. Generation bei $^3/_4$ der Pflanzen wiederkehren, während die übrigen Pflanzen (= 25 %) die in der 1. Generation verschwunden gewesene (sogenannte rezessive) Eigenschaft des andern Elters zeigen. Die Pflanzen mit dem rezessiven Merkmal vererben in der Regel

dieses konstant durch alle weiteren Generationen. Von den Pflanzen mit dem dominanten Merkmal wird im regulären Fall $^1/_3$ (= 25 % der F2-Generation) ebenfalls durch alle weiteren Generationen konstant bleiben. Die übrigen $^2/_3$ dieser Pflanzen geben in der nächsten (F3-)Generation wiederum eine variierende Nachkommenschaft mit 75 % Pflanzen des dominanten und 25 % des rezessiven Merkmals, d. h. sie spalten im Verhältnis von 3:1 weiter. Die Nachkommenschaft der Spalter verhält sich wieder wie die gesamte F2-Nachkommenschaft.

Zeigte die 1. Generation eine Zwischen- oder Mischform, dann kann in der 2. Generation je $^1/_4$ der Nachkommenschaft das väterliche bezw. das mütterliche Merkmal rein ausprägen, während $^2/_4$ den Mischtypus zeigen; also auch hier Spaltung im Verhältnis von 1 : 2 : 1. Die Nachkommen der Pflanzen mit einem reinen elterlichen Merkmale können dieses auch weiter konstant vererben, während die Mischtypen wieder im gleichen Verhältnis, wie in der F 2-Generation weiterspalten.

Unterschieden sich die Eltern in mehr als einer Eigenschaft, dann verhält sich, abgesehen von einzelnen Merkmalsverkoppelungen, in der Nachkommenschaft jede Eigenschaft gesondert, d. h. es kann die eine als dominante, die andere als rezessive und die dritte als Mischung (Übergangs-, Zwischen- und Mosaikbildungen) an der gleichen Pflanze auftreten. Es kann also die Nachkommenschaft eines solchen mehrmerkmaligen Bastardes in bezug auf die eine Eigenschaft konstant bleiben, auf die andern aber spalten. Zuweilen ist eine Eigenschaft auch nicht einfach, sondern durch mehrere Vererbungsfaktoren bedingt, so daß bei der Nachkommenschaft sehr komplizierte Spaltungsverhältnisse auftreten, indem wiederum jeder Faktor sich wie eine besondere Eigenschaft verhält und für sich, oder in verschiedener Kombination mit den andern Faktoren das Auftreten verschiedenartiger oder neuer Merkmale bewirkt. Endlich können sich auch noch andere Vererbungs- und Variationsverhältnisse als hier geschildert einstellen.

Deshalb kann durch Kreuzung reiner Linien eine sehr bunte und häufig anscheinend regellos variierende Nachkommenschaft gewonnen werden. In der Mehrzahl der Fälle aber gehorchen die Eigenschaften, wenn man sie nur gehörig analysiert, ganz einfachen Vererbungsregeln; nur durch die sehr große Zahl der möglichen Eigenschaftskombinationen und durch die Häufigkeit des Vorkommens zusammengesetzter, auf dem Zusammenwirken mehrerer Vererbungsfaktoren beruhender Merkmale sowie auch die Fülle der Verkoppelung mehrerer Eigenschaften wird eine fast unübersehbare Fülle der Erscheinungen und jeder denkbare Übergang von einem zum andern Typus geschaffen.

Das gesetzmäßige Verhalten der Bastarde, wonach die Bastardeigenschaften in einfachen Zahlenverhältnissen aufspalten, und jedes Merkmal für sich zu betrachten ist, wurde zuerst von Gregor Mendel (1865) nachgewiesen, weshalb man die Spaltungsgesetze auch Mendelsche Regeln und das „Spalten" selbst „Mendeln" nennt. In der neueren Zeit wurde noch eine große Anzahl von Unterschieden und Besonderheiten in den Vererbungsverhältnissen aufgedeckt und es muß eigentlich für jede Pflanzenart und jedes Merkmal mit seinen Kombinationen das Verhalten nach Bastardierung besonders studiert werden.

Für die praktische Züchtung ergibt sich als Richtschnur: 1. Kombinationen der verschiedensten Eigenschaften sind möglich und die Vereinigung mehrerer in den Eltern getrennter Eigenschaften auf ein Individuum ist durch Kreuzung meistens zu erreichen; 2. die Samen der Nachkommen von Kreuzungsprodukten sind stets solange in individueller Trennung und einer genügenden Anzahl von Individuen anzubauen, bis über die auftretenden Kombinationen und über die Erblichkeit jeder einzelnen Eigenschaft (ob konstant oder spaltend) Klarheit innerhalb der Nachkommenschaften besteht. Bei komplizierten Kombinationen kann es unter Umständen sehr lange dauern, bis man Stämme mit konstanter Vererbung aller Eigenschaften erzielt, während sich das Verfahren um so mehr vereinfacht, je weniger spaltende Merkmale in einem Bastard vereinigt sind.

Unter Umständeu kann durch Kreuzungen auch das Auftreten von scheinbar ganz neuen Eigenschaften aufgelöst werden, die an beiden Eltern nicht zu beobachten waren; sei es, daß diese neuen Merkmale wirklich neu entstanden sind (Hybridmutationen), oder daß sie schon in einem der beiden Eltern verborgen ruhten, z. B. bei konstant gewordenen Bastarden (Kryptohybriden). Auch dadurch, daß scheinbar einheitliche Elternmerkmale auf dem Zusammenwirken mehrerer Faktoren beruhen, die dann in den Bastarden oft andere Gruppierungen eingehen und teilweise ganz ausfallen können, treten hier oft scheinbar neue Eigenschaften auf. Endlich kann durch die Neuordnung der Faktoren auch eine Steigerung des Ausmaßes einzelne Eigenschaften über die beiderseitigen elterlichen Grenzen weit hinaus oder auch eine Abminderung bis zum völligen Verschwinden erreicht werden. Deshalb wird man die Kreuzung auch anwenden, wenn man nicht nur Neukombinationen von Eigenschaften verschiedener Rassen erreichen, sondern überhaupt die Variabilität anregen und das Auftreten neuer Formen für Zuchtzwecke begünstigen will.

Da bei der Kreuzung zweier verschiedener Rassen eine große Anzahl verschiedener Eigenschaften gleichzeitig berührt wird, so sind die Nachkommen sehr komplizierte Bastarde, die nicht nur in den zunächst für

praktische Zwecke ins Auge zu fassenden Anlagen, sondern auch in vielen weiteren spalten, so daß die Gewinnung allseitig konstanter Formen in den ersten Generationen sehr unwahrscheinlich ist. Die Anzahl der spaltenden Individuen nimmt aber im Verlauf der Generationen ab, die der konstanten zu. Deshalb überläßt man bei rein praktischen Zuchtversuchen vielfach die Kreuzungsnachkommenschaft zunächst ohne Auswahl eine Reihe von (z. B. 6—8) Generationen lediglich der Vermehrung und Aufspaltung und beginnt dann erst mit der Zuchtwahl, wenn sich das Verhältnis der konstanten zu spaltenden Angehörigen der Nachkommenschaft sehr stark zugunsten der ersteren verschoben hat. Die Weiterbearbeitung der Zuchtpflanzen geschieht dann wie bei den aus Feldbeständen ausgewählten.

Wie künstlich erzeugte Bastarde verhalten sich auch die Produkte freier oder wilder Kreuzungen. Treten daher in anscheinend reinen Linien Varianten auf, so ist immer erst durch gesonderte Ansaat der betreffenden Pflanzen bei mindestens zwei- bis dreijähriger Individualtrennung Aufschluß über die Art der Variation und die Konstanz der einzelnen Formen und Nachkommenschaften zu erlangen

VIII. Die Zuchtsaatvermehrung.

Die Ausbietung von Zuchtsaat zum Verkauf darf erst beginnen, wenn sich der Züchter durch eingehende und kritische Versuche davon überzeugt hat, daß seine Zucht einheitlich und konstant geworden ist und nachweisbar eine Verbesserung gegenüber der Ausgangssorte und somit eine wirkliche Bereicherung des Saatenmarktes darstellt. Die Hinausgabe ungenügend durchzüchteter, nicht konstanter, unausgeglichener, nicht richtig geprüfter oder nicht wirklich verbesserter Zuchtsaaten ist ebenso zu verurteilen wie offenbarer Schwindel auf dem Saatgutmarkt und das Angebot von sogenannten „Züchtern", die sich hauptsächlich nur mit ungenügend kontrolliertem und häufig sogar schlecht ausgeführtem Nachbau oder mit Umtaufen beschäftigen.

Wirkliche Züchtungen, die diesen Ehrennamen verdienen, müssen auch während der Vermehrung an der Zuchtstelle so behandelt werden, daß sie absolut rein, gesund und frei von Ausartungen bleiben. Bei Fremdbestäubern ist auf genügende Entfernung der Vermehrungsflächen von andern mit der gleichen Frucht bebauten Feldern anderer Sorte oder niedrigerer Züchtungsstufe zu achten (mindestens 200 m bei Roggen).

Um die Erhaltung des Zuchtwertes zu sichern, sollen zwischen der Elitegeneration (Zuchtgartensaat) und dem Verkaufssaatgut möglichst

wenig Zwischenstufen liegen. Am besten wird schon die zweite oder spätestens die dritte Vermehrung abgegeben. Dies wird dadurch möglich, daß der Zuchtgarten in der Größe den Flächen zur Gewinnung der Verkaufssaat entspricht, und daß man eine um so größere Anzahl von Prima-Individualsaaten führt, eine je frühere Vermehrung und eine je größere Menge man verkaufen will.[1])

Die Anbaufelder müssen nach Bodenbeschaffenheit, Lage, Düngung und Kulturzustand die Gewinnung eines gesunden und reinen Staatgutes ermöglichen; Saatgut aus rauheren Lagen und von magerem Boden wird häufig bevorzugt. Selbstverständlich muß die Vermengung des Saatgutes mit daraus schwer entfernbaren Unkrautsämereien oder andern Getreidearten bei der Kultur (Fruchtwechsel, Düngung usw.) ebenso vermieden werden, wie bei Ernte, Drusch, Aufbewahrung und Reinigung der Saaten.

Das fertige Saatgut muß in bezug auf seinen Gebrauchswert (Reinheit und Keimkraft bezw. Gesundheit) möglichst hohen Anforderungen genügen. Der ganze Anbau muß so geschehen, daß er den für die Anerkennung von Saaten durch landwirtschaftliche Körperschaften aufgestellten Grundsätzen mindestens genügt.

Den Verkauf soll sich ohne marktschreierische Reklame und ohne Anwendung von hochklingenden Phantasienamen nach soliden, landwirtschaftlich-kaufmännischen Grundsätzen vollziehen. Durch Anbauversuche

[1]) Eine überschlägige Berechnung der erforderlichen Zuchtgartensaat für eine bestimmte Anbaufläche könnte folgendermaßen angestellt werden: 1 Zuchtpflanze liefert durchschnittlich bequem 5 g saattaugliche (ausgelesene, abgesiebte) Körner; 1 Individualsaat, aus 200 Pflanzen bestehend, von denen der 4. Teil für die Eliten und als Ausschuß weggelesen ist, liefert also aus 150 Sekundapflanzen bequem 750 g saatfertig ausgelesene Sekundakörner. Damit läßt sich leicht 1 a Sekundabeete besäen (Saatstärke nur $^1/_2$—$^2/_3$ der normalen); die Ernte davon beträgt unter mittleren Verhältnissen mindestens 25 kg, die nach Abrechnung von 20 % Absortierung und sonstigem Verlust als I. Vermehrungssaat für 15—20 a (Saatstärke 100—133 kg aufs Hektar) reichen. Von den mindestens 15 a werden wenigstens 600—900 kg Ernte der I. Vermehrung erhalten, die wieder nach Abrechnung von 20 % Abfall und Verlust auf 3,6—7,2 ha als II. Vermehrung zur Aussaat kommen. Will also die Ernte der II. Vermehrung als Originalzuchtsaat verkauft werden, dann ist für je 3,6—7,2 oder durchschnittlicher, aber vorsichtig gerechnet, für je 5 ha eigener Anbaufläche, die zur Erzeugung von Verkaufssaatgut bestimmt sind, eine Zuchtgarten-Individualsaat erforderlich von etwa 200 Pflanzen; will man schon die erste Vermehrung verkaufen, dann ist für die gleiche Fläche etwa die 25—30fache Anzahl von Individualsaaten notwendig Für sehr ungünstige Verhältnisse und zweizeilige Gerste kann sich die obige Rechnung unter Umständen noch etwas schlechter stellen, bei den übrigen Getreidearten und den meist guten Kulturverhältnissen der Zuchtgüter ist aber in der Regel noch mit einer stärkeren Vervielfältigung zu rechnen, so daß sich also aus jeder ausgelegten Zuchtpflanze in 3 Generationen noch eine viel größere Menge Verkaufssaatgut ziehen läßt

und durch die Ausprobierung in der Praxis wird dann der wirkliche und wirtschaftliche Sortenwert einer Zucht für verschiedene Lagen festgestellt, und „die Spreu vom Weizen gesondert".

Um seine Züchtungen vor unbefugter oder unlauterer Konkurrenz zu schützen, wird man sie unter bestimmten Namen und einer patentamtlich eingetragenen Schutzmarke (Warenzeichen) verkaufen. Ähnlichen Zwecken dient auch die Eintragung in das Hochzuchtregister der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, das außerdem auch den Käufern gegenüber gewisse Garantien bezüglich der verwendeten Zuchtverfahren bietet.

IX. Zuchtbuchführung.

Für die Entwicklung einer Zucht ist es unbedingt erforderlich, daß möglichst viele Notizen über die Beschaffenheit des Materials in den einzelnen Jahrgängen, über alle gemachten Beobachtungen und über das ganze Zuchtverfahren gesammelt werden. Mit deren Hilfe vermag der Züchter selbst die einzelnen Formen und Stämme, ihr Verhalten in den einzelnen Jahrgängen und ihre im Züchtungsverlauf eintretenden Veränderungen richtig zu beurteilen, und kann dann auch Außenstehenden, z. B. bei Aufnahme einer Zucht in das Hochzuchtregister der D. L.-G. oder unter die Original-Saaten des Bundes der Landwirte, einen Einblick in die Züchtungsgeschichte und das gesamte Zuchtverfahren ermöglichen. Im allgemeinen gilt der Grundsatz: „Lieber zuviel, als zuwenig aufschreiben!" da oft Beobachtungen von scheinbar nebensächlicher Natur später wichtige Aufschlüsse über das Verhalten eines Stammes liefern können. Alle Aufschreibungen müssen möglichst präzis gefaßt, mit dem Datum bezeichnet und nach Stämmen geordnet werden.

In der Regel wird man einen Teil der Beobachtungen, besonders die im Freien gemachten, in Notizbüchern sammeln, wobei man zur Beschleunigung der Aufnahmen Abkürzungen und einfache Zeichen verwenden kann. Aus diesen Notizen werden Zusammenstellungen für die Zuchtakten gemacht; es sind aber auch die ursprünglichen Feldaufschreibungen aufzuheben.

Die Zuchtakten werden außer diesen Zusammenstellungen über den Vegetationsverlauf auch die Selektions- und Untersuchungsprotokolle aller Ernten, tabellarische Vergleichszusammenstellungen über die wichtigsten Untersuchungsergebnisse, über die Leistungen und Eigentümlichkeiten der einzelnen Stämme, dazu Photographien und Zeichnungen, sowie Abstammungslisten und Stammbaumtafeln enthalten. Als sehr praktisch hat sich auch die Aufzeichnung auf einzelnen gleichgroßen Blättern, und deren

Ordnung nach dem System der Zettelkataloge (Kartothekſystem) gezeigt. So haben die im III. Abschnitt abgedruckten Formblätter a und b ungefähr die für eine solche Kartotheke passende Größe.

Um die einzelnen Rassen, Zuchten, Linien und Zweige kurz bezeichnen zu können, empfiehlt sich die konsequente Anwendung eines bestimmten, aus Zahlen und Buchstaben kombinierten Formelsystems, mit dessen Hilfe man jeden Stamm in jedem Jahr sofort erkennt, und mit seinen Vorfahren und Nachkommenschaften in Verbindung setzen kann.

Verfasser hat folgende Bezeichnungsweise als praktisch gefunden und seit mehr als 20 Jahren angewandt: Die Ausgangssorte oder eine bestimmte Zuchtform wird mit einem großen lateinischen Buchstaben, der aus mnemotechnischen Gründen zweckmäßig der Anfangsbuchstabe des Namens der betreffenden Sorte oder Zucht ist gekennzeichnet (Sortenzeichen). Unmittelbar hinter diesem Buchstaben folgt eine arabische Ziffer, durch die der Stamm (die Linie) ohne Rücksicht auf ihre Verzweigung und Abstammung durch alle Jahre gleichmäßig bezeichnet wird (Stammhauptnummer bezw. Linien- bezw. Familiennummer); in der Regel entspricht diese Ziffer der Nummer der Ausgangspflanze. Hinter dieser Zahl folgt ein kleiner lateinischer Buchstabe, der den Zweig der Linie für das betreffende Jahr bezeichnet (Individualzeichen). Werden die Körner der einzelnen Achsen oder Fruchtstände getrennt behandelt, so steht hinter diesen kleinen Buchstaben nochmals eine römische Ziffer, wie wir überhaupt die römischen Ziffern grundsätzlich zur Unterscheidung der Achsen verwenden.

Der kleine lateinische Buchstabe ändert sich natürlich mit dem Jahrgang und muß durch eine Stammtafel (vgl. Abb. 13) vorwärts und rückwärts erklärt werden; in den Akten kann man deshalb zu jeder solchen aus drei oder vier Zeichen bestehenden Formel die Jahrgangszahl an abgesetzter Stelle fügen (durch einen Strich getrennt unterhalb, oder vor der Formel).

So führt z. B. die von der Augsgangspflanze Nr. 2 aus bayerischem Landweizen stammende Linie für alle Zeit an die Bezeichnung L2, die einzelnen Individualsaaten jeden Jahres L2a, L2b, L2c, L2z usw. Wird eine solche Zucht als eine Linie auf den Saatenmarkt gebracht, so muß sie in der Regel mit einem Namen versehen werden, den ich womöglich so wähle, daß der erste Buchstabe wieder dem Sortenzeichen entspricht. So ist z. B. die Weihenstephaner Hiltegerste die Linie H24, die wieder aus der Hannagerste stammt. Durch dieses System behält man auch bei einer sehr großen Anzahl der Zuchtlinien verschiedener Abstammung die Herkunft im Gedächtnis.

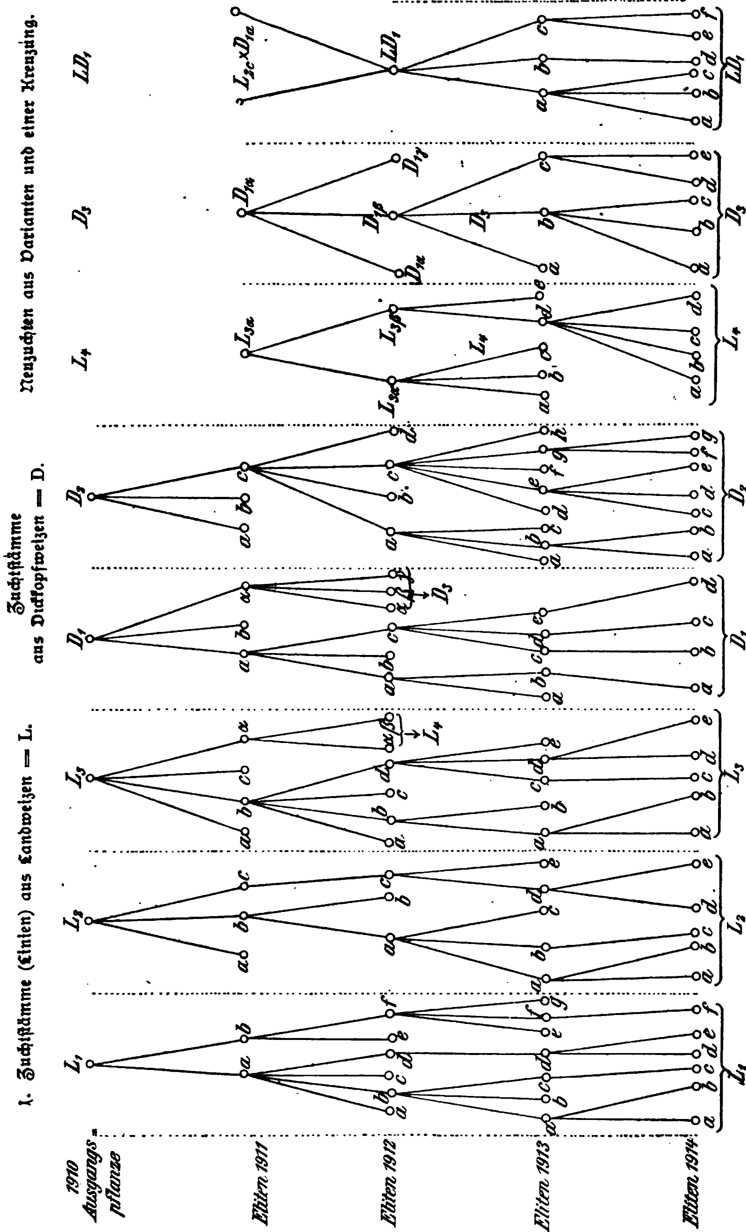


Abb. 13. Stammtafel.

Treten innerhalb einer Linie vom Typus abweichende Varianten auf, so werden diese durch weitere Buchstaben- oder Zahlenzusätze, oder noch besser vorerst durch griechische Buchstaben unterschieden. Erweisen sich diese Varianten als züchtungswürdig, so wird man ihnen eine eigne Stammhauptnummer oder ein eignes Sortenzeichen geben, und die abgeleiteten Zweige in der üblichen Weise dann weiterbezeichnen. Kreuzungen werden durch eine entsprechende Kombination der Elternformeln gekennzeichnet.

Alle diese Zeichen dürfen natürlich nicht mit den bei der morphologischen Pflanzenuntersuchung verwendeten Abkürzungen verwechselt werden.

Jedes Bezeichnungssystem hat Vorteile und Nachteile, und man wird sich immer aus der Praxis heraus ein bestimmtes System entwickeln müssen. Notwendig ist nur, daß die gewählten Bezeichnungen mit größter Konsequenz durch alle Jahre hindurch und überall (auf den Zuchtgartenetiketten, den Bündelzetteln, den Samentüten, in den Notizbüchern und allen Aktenstücken und Bildern) genau in der gleichen Weise angewendet werden, und daß sie durch eine alljährlich zu ergänzende Stammtafel mit den Vorfahren und der Nachkommenschaft zusammengestellt werden. Zu vermeiden sind jedenfalls alle zu langen und zu komplizierten Formeln, da sie unnötige Schreibarbeit verlangen, den Raum auf den Etiketten usw. übermäßig in Anspruch nehmen, und außerdem leicht zu Verwechslungen und Schreibfehlern Veranlassung geben.

Die anliegende Stammtafel wird das obige einfache System am besten erklären (vgl. Abb. 13).

Anhang.

A. Sammelbezeichnungen für Sorten und Saatgut.

1. Landsorten sind Sorten, welche in dem Gebiete, dessen Namen sie tragen, seit unvordenklichen Zeiten angebaut werden.
2. Veredelte Sorten sind solche, welche durch einfache züchterische Verfahren herangebildet sind. Eine mechanische Saatgutsortierung gilt noch nicht als züchterische Bearbeitung.
3. Hochzuchten sind nur solche Zuchten, welche durch nachweisbare Stammbaumzucht, strengste Individualauslese und Familienzucht herangebildet wurden.

4. Neuzüchtungen sind Züchtungen, die durch Auslese spontaner Variationen, durch Formentrennung und durch Züchtung auf dem Wege der Bastardierung entstanden sind und sich von vorhandenen Sorten unterscheiden.

5. Originalsaatgut ist:
   a) bei Landsorten das Saatgut, welches in dem Heimatgebiet der Sorte gewonnen wird;
   b) bei durch Züchtung entstandenen Sorten die 1. Verkaufsware, welche im Betriebe des Züchters bezw. dessen Rechtsnachfolgers oder in seinen Vermehrungsstellen gewonnen wurde.
   Als Vermehrungsstellen gelten diejenigen Wirtschaften, in welchen unter Verantwortung des Züchters sein letztes, selbst gewonnenes, nicht in den Handel gebrachtes Zuchtsaatgut, wie in der Wirtschaft des Züchters selbst, durch einmaligen Anbau vermehrt wird.

6. Nachbau oder Absaat ist Saatgut, welches den obigen Anforderungen an Originalsaatgut nicht entspricht.

B. Einteilung und Benennung der Getreidesorten für praktische Bedürfnisse des Saatguthandels.

I. Roggen.

1. dichtährig,
2. lockerährig.

Weitere Einteilungsmomente: Kornfarbe und Reifezeit.

II. Weizen.

1. Spelzformen und Spelzweizenkreuzungen,
2. Gemeiner Weizen wird getrennt in:
   a) dichtährig (Binkel-, Igel-, Dickkopfweizen und dichtährige Kreuzungen davon umfassend);
   b) lockerährig.

   Beide werden geteilt nach Begrannung und Behaarung der Spelzen, Farbe der Ähren, Farbe der Körner.

   Als strotzender Weizen werden die mit dem Rauhweizen (Trit. sat. turgidum) zusammengehörenden Formen bezeichnet.

   Weitere Einteilungsmomente aller Gruppen sind Winter-, Sommer- und Wechselweizen.

III. Gerste.

1. Wintergerste.
   a) vielzeilig,
   b) zweizeilig.
2. Sommergerste.
   a) vielzeilig,
   b) zweizeilig.
      α) dichtährig (Imperialtyp und Pfauengerste),
      β) lockerährig.
         1. c-Typ (Chevaliertyp mit feiner, kurz- und krausbehaarter Basalborste).[1])
         2. a-Typ (alter Landgerstentyp mit gröberer, lang- und glattbehaarter Basalborste.)[1])
         Weitere Einteilungsmomente: Reifezeit, Kornfarbe.

IV. Hafer.

1. Rispenhafer.
   a) schlaffrispig,
   b) steifrispig,
2. Fahnenhafer.
   Weitere Einteilungsmomente: Kornfarbe und Reifezeit.

Nach dem Beschluß der Saatzuchtabteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zuerst mitgeteilt von der Saatzuchtstelle der D. L.-G. in den Mitteilungen der D. L.-G. vom 4. IV. 1908 und später in einigen Punkten abgeändert.

[1]) Nach Untersuchungen von Dr. A. Ziegler ist die a-Gerste mit einzelligen, die c-Gerste mit mehrzelligen und verzweigten Haaren versehen (Verf.).



Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.

YC 60395

515312

SB189
K5

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY